

IAP20 Rec'd PCT/PTO 19 JAN 2006

Vorrichtung und Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung

Zum ein- oder mehrfarbigen Bedrucken eines Aufzeichnungsträgers z.B. eines Einzelblattes oder eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers aus verschiedensten Materialien, z.B. Papier oder dünnen Kunststoff- oder Metallfolien, ist es bekannt, auf einem Potentialbildträger, z.B. einem Fotoleiter, bildabhängig Potentialbilder (Ladungsbilder) zu erzeugen, die den zu druckenden Bildern, bestehend aus einzufärbenden und nicht einzufärbenden Bereichen, entsprechen. Die einzufärbenden Bereiche (im folgenden Bildstellen genannt) der Potentialbilder werden mit einer Entwicklerstation (Einfärbestation) durch Toner sichtbar gemacht. Anschließend wird das Tonerbild auf den Aufzeichnungsträger (auch Bedruckstoff oder Endbildträger genannt) umgedruckt.

Zum Einfärben der Bildstellen kann dabei entweder Trockentoner oder Toner enthaltender Flüssigentwickler verwendet werden.

Ein Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung (elektrografische Entwicklung) in digitalen Drucksystemen ist z.B. aus EP 0 756 213 B1 oder EP 0 727 720 B1 bekannt. Das dort beschriebene Verfahren ist auch unter dem Namen HVT (High Viscosity Technology) bekannt. Dabei wird als Flüssigentwickler eine Silikonöl enthaltende Trägerflüssigkeit mit darin dispergierten Farbteilchen (Tonerteilchen) verwendet. Die Tonerteilchen haben typischerweise eine Partikelgröße von weniger als 1 micron. Näheres hierzu ist aus der EP 0 756 213 B1 oder EP 0 727 720 B1 entnehmbar, die Bestandteil der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung sind. Dort sind elektrophoretische Flüssigentwicklungsverfahren der genannten Art mit Silikonöl als Trägerflüssigkeit mit darin dispergierten Tonerteilchen beschrieben und zudem eine Entwicklerstation aus einer oder mehreren Entwicklerwalzen zum Benetzen des Bildträgerelementes mit Flüssigentwickler entsprechend den

Potentialbildern auf dem Bildträgerelement. Über eine oder mehrere Transferwalzen wird dann das entwickelte Potentialbild auf den Aufzeichnungsträger übertragen.

5 Das der Erfindung allgemein zu Grunde liegende Problem besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung anzugeben, wobei das allgemeine Problem verschiedene Aspekte umfasst, die im folgenden in drei Einzelprobleme aufgeteilt sind.

10

a) Das erste von der Erfindung zu lösendes Problem besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit der die Zufuhr des Flüssigentwicklers zum Bildträgerelement vereinfacht wird.

15

Dieses Problem wird durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 38 gelöst.

20

Vorteile der Erfindung sind:

- der flexible Einsatz und / oder Anordnung einer Kammerrakel innerhalb der Vorrichtung (Entwicklerstation);
- die Vorrichtung ist geeignet zur Anwendung im Bereich (digitaler) elektrostatischer (elektrophoretischer) Druckverfahren;
- die kompakte Bauweise der Vorrichtung z.B. als wesentlicher Bestandteil eines kompakten Druckwerkes;
- eine Vorrichtung, die bei variablen Einbaupositionen in einer Druckeinrichtung identisch ist, und damit variable Druckerkonfigurationen ermöglicht.

30

Um einen Blasen freien Transport des Flüssigentwicklers zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, die Kammerrakel derart zum Rastermittel anzurichten, dass die Dosierrakel von Flüssigentwickler überflutet ist. Dasselbe Ergebnis ist erreichbar, wenn der Flüssigentwickler in der Kammerrakel einem Überdruck ausgesetzt ist, so dass die Dosierrakel von Flüssigentwickler

35

überflutet ist.

- Um den das inverse Restbild aufweisenden Flüssigentwickler von dem Entwicklermittel zu entfernen, kann eine Reinigungs-
5 einrichtung benachbart zum Entwicklermittel angeordnet werden, die das Restbild übernimmt. Die Reinigungseinrichtung kann eine Reinigungswalze aufweisen und ein Reinigungselement, z.B. eine Rakel, das von der Reinigungswalze den Flüssigentwickler abstreift.
- 10 Das Entwicklermittel kann ein Entwicklerband, vorzugsweise eine Entwicklerwalze sein. Das Rastermittel ist vorzugsweise eine Rasterwalze, kann aber auch ein Rasterband sein.
- 15 Die Menge des zur Entwicklerwalze transportierten Flüssigentwicklers kann auf einfache Weise durch die Rasterung der Rasterwalze beeinflusst werden. Vorteilhaft ist es, wenn die Rasterwalze eine Rasterung aufweist, die die Förderung eines Volumens an Flüssigentwickler von 1 bis 40 cm³/m² (bezogen
20 auf die Walzenoberfläche), vorzugsweise 5-20 cm³/m² ermöglicht. Dabei ist die Förderung des Flüssigentwicklers durch die Rasterwalze flächenbezogen und damit unabhängig von der Druckgeschwindigkeit, so dass bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten stets die gleiche Menge an Flüssigentwickler
25 pro Flächeneinheit an die Entwicklerwalze herangeführt wird.

Vorteilhaft ist es, dass die Entwicklerwalze, Rasterwalze und Reinigungswalze mit konstanten Geschwindigkeitsverhältnissen (Oberflächengeschwindigkeiten) rotieren können, vorzugsweise
30 im Verhältnis 1:1:1. Dabei können die Bewegungsrichtungen der Oberflächen von Entwicklerwalze und Bildträgerelement gleichläufig oder gegenläufig sein, die Entwicklerwalze und Rasterwalze gleichläufig oder gegenläufig drehen, die Entwicklerwalze und Reinigungswalze gleichläufig oder gegenläufig.

Um den Übergang von Flüssigentwickler günstig zu beeinflussen, kann an die Entwicklerwalze und das Bildträgerelement jeweils ein Potential zur gezielten Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen angelegt werden. Dies gilt auch zwischen
5 Entwicklerwalze und Reinigungswalze sowie zwischen Rasterwalze und Entwicklerwalze.

Um den Übergang von Flüssigentwickler weiterhin günstig zu beeinflussen, ist es zweckmäßig, die Entwicklerwalze mit einer elastischen Beschichtung zu versehen, um definierte Wirkzonen zu den benachbarten Elementen zu schaffen. Dann entsteht die Wirkzone durch eine definierte Verformung der elastischen Beschichtung der Entwicklerwalze vorzugsweise über Federkraft-Zustellung zu den benachbarten Elementen (Bildträgerelement; Reinigungswalze; Rasterwalze). Eine Wirkzone entsteht auch durch die inkompressible Schicht des Flüssigentwicklers, die den Abstand zwischen Entwicklerwalze und Bildträgerelement, Entwicklerwalze und Reinigungswalze und Entwicklerwalze und Rasterwalze festlegt.
20

Die Kammerrakel kann eine auf der Umfangsfläche der Rasterwalze sitzenden Kammer, zwei die Kammer abdichtende Rakeln, eine Schließrakel am Eingang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen, eine Dosierrakel am Ausgang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen, und zwei am dem seitlichen Rand der Rasterwalze anliegende seitliche Dichtungen aufweisen. Die Zufuhr des Flüssigentwicklers in die Kammer kann durch eine oder mehrere Einlassöffnungen vorzugsweise über Pumpen erfolgen; die Abfuhr des Flüssigentwicklers aus der Kammer durch Einlass- oder Ablass-Öffnungen, wobei die Einlass- oder Ablass-Öffnungen je nach Einbaulage zur Rasterwalze tauschbar sein sollten.
25

Zur Vermeidung des Einschlusses von Luftblasen in ungünstiger
30 Einbaulage, z.B. die Dosierrakel liegt oberhalb der Schließrakel in Schwerkraftrichtung, und um höherviskosen Flüssi-

gentwickler (z.B. 1000 mPa*S) verarbeiten zu können, kann ein leichter Überdruck in der Kammer erzeugt werden.

Vorteilhaft ist, dass die Einbaulage der Kammerkralle an der
5 Rasterwalze variierbar ausgeführt wird. Ebenso kann die Ein-
baulage der Reinigungseinrichtung an der Entwicklerwalze va-
riierbar ausgeführt sein.

Besonders vorteilhaft ist der Einsatz der Vorrichtung als
10 Entwicklerstation in einer elektrophoretischen Druckeinrich-
tung. Besonders vorteilhaft ist dann, dass in der Entwickler-
station die Entwicklerwalze, die Rasterwalze und die Reini-
gungswalze unter einem konstanten Winkel zueinander angeord-
net werden können, so dass die Anordnung von Entwicklersta-
15 tionen um ein z.B. walzenförmiges Bildträgerelement unter
verschiedenen Winkellagen möglich wird, ohne die Zuordnung
von Entwicklerwalze, Rasterwalze, Reinigungswalze zueinander
zu ändern, d. h. Entwicklerstationen gleichen Aufbaus können
ohne Änderung an unterschiedlichen Positionen entlang des
20 Bildträgerelementes angeordnet werden. Dieser Vorteil wird
noch dadurch erhöht, dass die Winkellage der Kammerkralle an
der Rasterwalze veränderbar ist.

Damit können Druckmodule geschaffen werden, die jeweils eine
25 Entwicklerstation und ein Bildträgerelement aufweisen, die
entlang eines umgelenkten Aufzeichnungsträgers unter ver-
schiedenen Winkellagen angeordnet werden können, wobei die
Anordnung von Kammerkralle, Rasterwalze und Entwicklerwalze
zueinander in der Entwicklerstation erhalten bleibt. Das
30 Druckmodul kann zusätzlich eine Transferwalze aufweisen, die
z.B. die Tonerbilder vom Bildträgerelement zum Aufzeichnungs-
träger überträgt.

Vorteile der Erfindung sind:
35 - Die Geschwindigkeit der Entwicklung ist flexibel anpassbar
je nach Einsatzzweck, Anfahren, Stoppen durch Zufuhr des
Flüssigentwicklers über die Rasterwalze.

- Der einfache Aufbau (z.B. nur drei Walzen) ermöglicht eine kompakte Bauform und damit kompakte Druckwerksgestaltungen.
- Das Dosierverhalten einer Kammerrakel ist im großen Bereich weitgehend viskositätsunabhängig ($0,5 - 1000 \text{ mPa*s}$) und bewirkt damit:
 - eine stabile Verarbeitung unterschiedlicher Konzentrationen des Flüssigentwicklers und damit hohe Prozessstabilität;
 - die Nutzung gleich aufgebauter Entwicklerstationen für unterschiedlichen Flüssigentwickler (z.B. für unterschiedliche Applikationen).

b) Das zweite zu lösende Problem besteht darin, eine modular aufgebaute Druckvorrichtung anzugeben, mit der ein Drucksystem für verschiedenste komplexe Druckmaschinen für den professionellen digitalen Hochgeschwindigkeitsdruck geschaffen werden kann.

Dieses Problem wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 39 gelöst.

Die Druckvorrichtung zum Bedrucken eines Bedruckstoffes besteht aus einer Kombination von einem oder mehreren Druckwerken mit einem gemeinsamen Bedruckstoffführungswerk sowie mit einem zentralen Steuerwerk zur Koordinierung der Abläufe in den Druckwerken, im Bedruckstoffführungswerk sowie in evtl. angeschlossenen Geräten der Bedruckstoff- Vor- oder Nachverarbeitung.

Die Kombination von im wesentlichen baugleichen (Querschnittsanordnung gleich, Tiefe entsprechend der zu verarbeitenden Bedruckstoffbreite), kompakten und leicht handhabbaren Druckmodulen zu einer Druckvorrichtung mit jeweils unterschiedlichen Bedruckstoffführungswerken, sowohl für „Continuous Feed“ (Druck auf Endlos-Bedruckstoffbahn) als auch für „Cut Sheet“ (Einzelblatt- bzw. Bogendruck) ermöglicht die flexible Gestaltung verschiedenster Druckvorrichtungen: von

S/W (Schwarz/weiß)- Simplex- über S/W- Duplex-, YMCK (Yellow, Magenta, Cyan, Black)- Vollfarbe-Simplex- bis zu komplexen Vollfarb-Duplex-Druckern mit vier oder mehr Druckwerken auf jeder Bedruckstoffseite. Neben dem unkomplizierten Aufbau der 5 komplexen Druckvorrichtungen beim Hersteller ist die vergleichsweise leichte Um- und Aufrüstbarkeit vorhandener Druckvorrichtungen beim Kunden vorteilhaft. Der Einsatz bau gleicher Module, insbesondere in den Druckwerken, ermöglicht zusätzlich die kostengünstige Herstellung durch große Stückzahlen.
10

Vorteilhafte Eigenschaften der Druckwerke und Bedruckstoff werke sind:

- 15 - Großer Geschwindigkeitsbereich (z.B. 0,3 bis 3 m/s);
- Bedruckstoffbreite vorteilhafterweise bis mindestens 22 Zoll, schmäler ist aber möglich;
- Durchstimmbare Geschwindigkeit während des laufenden Druckbetriebs im gesamten Geschwindigkeitsbereich;
20 - Kompakte Bauform der Druckwerke (z.B. (50x100)cm² Querschnitt, Tiefe entsprechend Bedruckstoffbreite);
- Leichte Handhabbarkeit der Druckwerke beim Ein- und Ausbau in bestehende Druckvorrichtungen (Um- bzw. Aufrüstung), ggf. durch geeignete Hilfsdruckvorrichtungen.

25

c) Das dritte von der Erfindung zu lösendes Problem besteht darin, eine elektrografische Druckvorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit der eine variable Druckgeschwindigkeit bei konstanter Druckqualität realisiert werden kann.

30

Dieses Problem wird mit einer Druckvorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 72 und mit einem Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 101 gelöst.

35 Die Druckvorrichtung hat den Vorteil, dass eine Änderung der Druckgeschwindigkeit stufenlos und in einem weiten Bereich ohne Verminderung der Druckqualität möglich ist.

- Erfnungsgemäß wird eine Druckvorrichtung vorgesehen, bestehend aus einem bildzeugenden System, das auf einem Bildträgerelement (z. B. Fotoleiter) ein elektronisches Ladungsbild erzeugt, welches mittels einer Entwicklerstation durch geladene Farbstoffteilchen (Tonerteilchen) sichtbar gemacht wird und danach auf einen Aufzeichnungsträger oder Endbildträger (z. B. Papier) übertragen und auf diesem fixiert wird.
- 5 Bei einer solchen Druckvorrichtung ist es möglich,
- die Geschwindigkeit des Bildträgerelementes kontinuierlich von 0 bis zur Grenzgeschwindigkeit durchzuvariieren;
 - die elektronische Zeichengenerierung und ggf. die Aufladeintensität der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes
- 15 anzupassen (hinsichtlich Informationsort und Energie pro Fläche), so dass z. B. beim elektrografischen Prozess das Ladungsbild bzgl. Form und Potentialwerten unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes immer in gleicher Weise entsteht;
- 20 - die Entwicklung des Ladungsbildes mit einem Verfahren durchzuführen, das es erlaubt, die Signalverteilung auf dem Bildträgerelement unabhängig von dessen Geschwindigkeit zu entwickeln (beim elektrografischen Prozess bedeutet dies, dass während des Entwicklungsprozesses gleiche
- 25 Potentialverteilungen auf dem Bildträgerelement immer die gleichen Tonerverteilungen auf dem Ladungsbild erzeugen).

Für den Fall, dass die Entwicklung des Ladungsbildes nicht vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes ist, können die Prozessparameter (z. B. Fotoleiterpotential, Lichtenergie, Hilfspotential über dem Entwicklerspalt, Tonerkonzentration, bzw. Hilfspotentiale für Übertragung auf den Endbildträger) derart variiert werden, dass die Tonerbildablagerung auf dem Bildträgerelement bzw. dem Endbildträger bei unterschiedlicher Geschwindigkeit nahezu identisch wird. Die zu beeinflussenden Parameter sind vor-

zugsweise über einen oder mehrere Regelprozesse miteinander zu koppeln.

Vorzugsweise wird ein Entwicklungsverfahren eingesetzt, das
5 von Natur aus eine bis zur Grenzgeschwindigkeit des Bildträ-
gerelementes unabhängige Tonerablagerung erzeugt. Dies ge-
schieht z. B. durch eine Flüssigentwicklung, bei der in einer
hochhohmigen Trägerflüssigkeit (z. B. Silikonöl) feine Tonerteilchen (vorzugsweise ca. 1 µm Durchmesser oder kleiner)
10 dispergiert sind, wobei die Konzentration der Tonerteilchen so hoch wählbar ist, dass sich in einem dünnen Entwickler-
spalt (vorzugsweise 5 bis 10µm) zwischen Bildträgerelement und einer Entwicklerwalze so viele Tonerteilchen befinden,
dass bei vollständiger (bzw. nahezu vollständiger) Ablagerung
15 aller im Entwicklerspalt befindlichen Tonerteilchen die ge-
wünschte Einfärbung (optische Dichte bzw. Farbdichte) auf dem Bildträgerelement entsteht. Voraussetzung für die Funktion ist weiterhin, dass die Beweglichkeit der Tonerteilchen in dem Entwicklungsspalt mindestens so groß ist, dass während
20 der Verweildauer der Tonerteilchen im Entwicklerspalt alle (oder fast alle) Tonerteilchen unter dem Einfluss der über den einzufärbenden Bereichen des Bildträgerelementes beste-
henden elektrischen Feldstärke den Entwicklerspalt vollstän-
dig durchqueren und auf den einzufärbenden Bereichen auf der
25 Oberfläche des Bildträgerelementes abgelagert werden sowie unter dem Einfluss der über den nicht einzufärbenden Berei-
chen des Bildträgers bestehenden elektrischen Feldstärke nicht oder nahezu nicht auf der Oberfläche des Bildträgers abgelagert werden.

30 Bei diesem Verfahren kann in Verbindung mit einer gezielten Einstellung der Tonerkonzentration in der Entwicklerflüssigkeit die jeweils erreichbare Maximaleinfärbung vorgewählt bzw. eingestellt werden. Damit kann in diesem Druckprozess eine bestimmte eingestellte Maximaleinfärbung bei variabler Druckgeschwindigkeit konstant gehalten werden.

Eine solche Entwicklerstation kann eine Entwicklerwalze aufweisen, die einen Flüssigentwickler am dem Bildträgerelement vorbeitransportiert derart, dass die Tonerablagerung auf dem Bildträgerelement unabhängig von dessen Geschwindigkeit ist.

5

Die Entwicklerstation kann so ausgeführt sein,

- dass benachbart dem Bildträgerelement eine Entwicklerwalze vorgesehen ist, die den Tonerteilchen aufweisenden Flüssigentwickler an dem Bildträgerelement vorbeiführt und von dem Tonerteilchen zum Bildträgerelement entsprechend den zuvor erzeugten Ladungsbildern übergehen,
- dass benachbart der Entwicklerwalze eine Rasterwalze angeordnet ist, in dessen Rasterung der Flüssigentwickler zur Entwicklerwalze transportiert wird,
- dass benachbart zur Rasterwalze eine eine Dosierrakel aufweisende Kammerrakel angeordnet ist, von der die Rasterwalze über die Dosierrakel den Flüssigentwickler übernimmt, deren Lage zur Rasterwalze einstellbar ist und die derart ausgebildet ist, dass die Dosierrakel von Flüssigentwickler überflutet ist.

Die Überflutung kann auf Grund der Schwerkraft des Flüssigentwicklers erreicht werden oder durch Einsatz von Überdruck.

25

Vorteilhaft ist, dass die Menge des von der Rasterwalze geförderten Flüssigentwicklers durch die Rasterung der Rasterwalze festgelegt werden kann. Dabei ist die Förderung des Flüssigentwicklers durch die Rasterwalze flächenbezogen und damit unabhängig von der Druckgeschwindigkeit, so dass bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten stets die gleiche Menge an Flüssigentwickler pro Flächeneinheit an die Entwicklerwalze herangeführt wird.

35

Günstig ist dann, wenn die Rasterwalze eine Rasterung aufweist, die die Förderung eines Volumens an Flüssigentwickler

von 1 bis 40 cm³/m² (bezogen auf die Walzenoberfläche), vorzugsweise 5-20 cm³/m² ermöglicht.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Entwicklerwalze eine
5 elastische Beschichtung aufweist, die in Kontakt zum Bildträ-
gerelement und zur Rasterwalze steht.

Die Kammerrakel kann eine auf der Umfangsfläche der Raster-
walze sitzende Kammer sein, mit zwei die Kammer abdichtenden
10 Rakeln, nämlich eine Schließrakel am Eingang der Kammer in
Drehrichtung der Rasterwalze gesehen, und eine Dosierrakel am
Ausgang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen,
und mit zwei an dem Rand der Rasterwalze anliegenden seitli-
chen Dichtungen. Dabei kann die Zufuhr des Flüssigentwicklers
15 in die Kammer durch eine oder mehrere Einlassöffnungen vor-
zugsweise über Pumpen erfolgen und die Abfuhr des Flüssigent-
wicklers aus der Kammer durch Einlass- oder Ablass-Öffnungen.

Im folgenden werden anhand der Figuren die verschiedenen
20 Aspekte der Erfindung beschrieben, die für sich allein und in
Kombination die Erfindung repräsentieren.

Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine Darstellung der Entwicklerstation bei einer er-
sten Position zum Bildträgerelement;
Fig. 2 eine Darstellung der Entwicklerstation bei einer zwei-
ten Position zum Bildträgerelement;
Fig. 3 eine Darstellung der Entwicklerstation bei einer drit-
30 ten Position zum Bildträgerelement;
Fig. 4 eine Darstellung der Entwicklerstation bei unter-
schiedlicher Anordnung der Kammerrakel zur Rasterwal-
ze;
Fig. 5 eine Darstellung von Druckmodulen mit Entwicklersta-
35 tionen um einen Aufzeichnungsträger;
Fig. 6 ein einzelnes Druckwerk, das als Modul zu einer Druck-
vorrichtung zusammen gesetzt werden kann;

Fig. 7 eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Endlos- Bedruckstoffbahnen;

Fig. 8 eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Einzelblättern (cut sheet).

5

a) Erster Aspekt der Erfindung: - Vorrang zum Transport von Flüssigentwickler zu einem Bildträgerelement beim elektrophoretischen Digitaldruck

10 Aufbau einer Entwicklerstation E mit den erfindungsgemäßen Merkmalen nach Figur 1:

Die Entwicklerstation E der Figur 1 weist auf:

- Eine Entwicklerwalze 203 mit einer elastischen Beschichtung 206; selbstverständlich können auch mehrere Entwicklerstationen vorgesehen werden;

15 - eine Rasterwalze 202 mit einer Rasterung aus darauf angeordneten Vertiefungen (Näpfchen), es können auch mehrere Rasterwalzen vorgesehen werden; die Rasterung kann je nach Anwendungsfall unterschiedlich ausgeführt sein;

20 - eine in ihrer Position gegenüber der Rasterwalze veränderbare Kammerakel 201;

- eine Reinigungseinrichtung mit einer Reinigungswalze 204 und einem Reinigungselement 205.

25 Die Entwicklerwalze 203 kontaktiert ein Bildträgerelement F, z.B. einen Fotoleiter aus einem Fotoleiterband oder eine Walze, mit darauf angeordneter Fotoleiterschicht. Weiterhin kann eine Transferwalze 121, Fig. 5, zur Übertragung des mit Flüssigtoner eingefärbten Tonerbildes von dem Bildträgerelement F 30 auf einen bandförmigen Aufzeichnungsträger 1 bzw. einen blattförmigen Aufzeichnungsträger vorgesehen sein.

Verwendet werden kann ein für elektrophoretische Entwicklung geeigneter Flüssigentwickler mit darin verteiltem Farbmittel

35 (Tonerteilchen) wie er z.B. aus EP 0 756 213 Bl oder EP 0 727 720 Bl bekannt ist.

Die Zufuhr des Flüssigentwicklers zur bildmäßigen Einfärbung des Bildträgerelements F mit Tonerteilchen erfolgt über die Kammerrakel 201 und die Rasterwalze 202 zur Entwicklerwalze 203. Die Reinigung des inversen Restbildes von der Entwicklerwalze 203 wiederum erfolgt durch dessen Übertragung auf die Reinigungswalze 204 und Entfernung des Flüssigentwicklers von der Reinigungswalze 204 durch ein Reinigungselement 205, z.B. eine Rakel. Von der Reinigungseinrichtung 204, 205 kann der entfernte Flüssigentwickler zu einem Vorratsbehälter für Flüssigentwickler zurückgeführt werden (nicht dargestellt).

Die Entwicklerwalze 203, die Rasterwalze 202 und die Reinigungswalze 204 rotieren vorteilhafter Weise mit konstanten Geschwindigkeitsverhältnissen zu einander (Oberflächengeschwindigkeiten), vorzugsweise im Verhältnis 1:1:1. Die Drehrichtung der Entwicklerwalze 203 und des Bildträgerelementes F kann gleichläufig oder gegenläufig sein, die der Entwicklerwalze 203 und der Rasterwalze 202 sowie der Entwicklerwalze 203 und der Reinigungswalze 204 kann gleichläufig oder gegenläufig sein. An sie können definierte Potentiale zur gezielten Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen angelegt werden.

Die Entwicklerwalze 203 hat eine elastische Beschichtung 206 und steht im Kontakt zum Bildträgerelement F, zur Rasterwalze 202 und zur Reinigungswalze 204.

Die Rasterwalze 202 ist in ihrer Rasterung angepasst zur Förderung eines Volumens an Flüssigentwickler von 1 bis 40 cm³/m² (bezogen auf die Walzenoberfläche), vorzugsweise 5-20 cm³/m².

Die Förderung von Flüssigentwickler ist zudem flächenbezogen und damit unabhängig von der Druckgeschwindigkeit, d.h. bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten kann stets die gleiche Menge an Flüssigentwickler pro Flächeneinheit der Entwicklerwalze 203 zugeführt werden.

- Die Ausbildung definierter Wirkzonen für den Übergang von Flüssigentwickler zwischen Entwicklerwalze 203 und Bildträgerelement F, Entwicklerwalze 203 und Reinigungswalze 204 und
- 5 Entwicklerwalze 203 und Rasterwalze 202 kann auf verschiedene Weise erreicht werden:
- durch definierte Verformung der elastischen Beschichtung 206 der Entwicklerwalze 203 vorzugsweise über Federkraft-Zustellung zu benachbarten Elementen, wie z.B. Bildträger-element F, Rasterwalze 202 oder Reinigungswalze 204;
 - 10 durch die inkompressible Schicht des Flüssigentwicklers zwischen Entwicklerwalze 203 und Bildträgerelement F, Entwicklerwalze 203 und Reinigungswalze 204 oder Entwickler-walze 203 und Rasterwalze 202.
- 15 Aufbau und Anordnung der Kammerrakel (201), insbesondere nach Fig. 4:
- Die Kammerrakel 201 ist für den Offsetdruck aus Kipphan,
- 20 Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, 2000, bekannt. Ihr Einsatz für den eletrophoretischen digitalen Druck bei unterschiedlichen Lagen der Entwicklerstation 200 zum Bildträger-element F ergibt sich aus den Fig. 1 bis 4.
- 25 Die Kammerrakel 201 ist eine auf der Umfangsfläche der Ra-sterwalze 202 sitzende Kammer 207, die abgedichtet ist durch zwei Rakeln, der Schließrakel R1 am Eingang der Kammer 207 in Drehrichtung der Rasterwalze 202 gesehen, der Dosierrakel R2 am Ausgang der Kammer 207 in Drehrichtung der Rasterwalze 202 gesehen, und zwei Dichtungen zur Abdichtung zum seitlichen
- 30 Rand der Rasterwalze 202 (in den Figuren nicht sichtbar). Die Zufuhr des Flüssigentwicklers in die Kammer 207 der Kammerra-kel 201 kann durch eine oder mehrere Öffnungen vorzugsweise über Pumpen erfolgen. Die Abfuhr des Flüssigentwicklers aus
- 35 der Kammer 207, z.B. vorteilhaft zur besseren Durchmischung des Flüssigentwicklers, und die Entleerung der Kammer 207 kann entweder über Einlass- oder Ablass-Öffnungen erfolgen.

Dabei ist ein Tausch der Einlass- oder Ablass-Öffnungen je nach Einbaulage der Kammerrakel 201 (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4) möglich (in den Fig. 2 und 3 bezeichnet g die Wirkungsrichtung der Schwerkraft und damit deren Einfluss auf den Flüssigkeitsspiegel in der Kammerrakel 201).

Die Winkellage der Kammerrakel 201 zur Rasterwalze 202 ist dadurch begrenzt, dass sich die Dosierrakel R2 immer unter der Oberfläche des Flüssigentwicklers befinden muss (dies 10 dient der Luftblasen freien Befüllung der Näpfchen der Rasterrung der Rasterwalze 202).

Optional kann die Erzeugung eines leichten Überdrucks in der 15 Kammerrakel 201 dazu verwendet werden, um die Dosierrakel R2 unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche zu halten. Diese Lösung ist außerdem geeignet zur Verarbeitung von höherviskosem Flüssigentwickler (z.B. 1000 mPa*s).

Die Einbaulagen der Kammerrakel 201 zur Rasterwalze 202 sind 20 wählbar, wie die Fig. 4 zeigt. Die Rasterwalze 202 zusammen mit der Kammerrakel 201 kann zur Entwicklerwalze 203 je nach Einbaulage der Entwicklerwalze 203 so angeordnet werden, dass die Dosierrakel R2 mit Flüssigentwickler überflutet ist, Fig. 1 bis 4. Folgende Ausführungsformen sind vorteilhaft:
25 - eine Ausführungsform sieht konstante Winkel zwischen Entwicklerwalze 203, Reinigungswalze 204 und Rasterwalze 202 vor und ermöglicht eine Anordnung um das Bildträgerelement F herum in verschiedenen Winkeln;
- eine Erweiterung der Einbaulagen ergibt sich durch die zu-
30 sätzliche Möglichkeit, die Winkellage der Kammerrakel 201 an der Rasterwalze 202 zu verändern, Fig. 4.

Fig. 5 zeigt eine Anordnung einer Vielzahl von Druckmodulen (PM) z.B. in einer digitalen Farbdruckeinrichtung. Hier sind 35 Druckmodule PM jeweils mit einem Bildträgerelement F, einer Entwicklerstation (in Fig. 5 mit E bezeichnet) und einer Transferwalze 121, die das Tonerbild von dem Bildträgerele-

ment F zu einem Aufzeichnungsträger 1 übertragt, um den Aufzeichnungsträger 1, der durch eine Umlenkwalze 2 umgelenkt wird, angeordnet. Der Aufbau der Entwicklerstationen E entsprechend Fig. 1 bis 4 erlaubt es, baugleiche Druckmodule PM 5 im Umlenkbereich des Aufzeichnungsträgers 1 unter verschiedenen Winkel anzuordnen. Dies wird insbesondere durch den Einsatz von Kammerrakeln 201 zur Zufuhr des Flüssigentwicklers zum Bildträgerelement F erreicht, da damit der Einsatz der baugleichen Entwicklerstationen E an verschiedenen Einbaupositionen (Simplex, Duplex, horizontal, vertikal, Winkelbereich >120° bei Satellitenanordnung) der Druckeinrichtung möglich ist; siehe Fig. 5 für eine digitale Farbdruckeinrichtung mit mehreren Entwicklerstationen E1-E5 entsprechend den gewünschten Farbauszügen. Dabei kann der Winkelbereich durch 10 zusätzlich einstellbare Positionen der Kammerrakel 201 (und der Reinigungseinrichtung 204, 205) über eine Einstelleinrichtung oder durch einstellbare Ausgestaltung von Kammerrakel 201 und Reinigungseinrichtung 204, 205 (Fig. 2, Fig. 3) 15 verändert werden.

20

b) Zweiter Aspekt der Erfindung: - Modular aufgebaute Druckvorrichtung

Im folgenden besteht ein Drucksystem aus einer Kombination von mehreren hintereinander angeordneten Druckwerken 100 mit 25 einem gemeinsamen Bedruckstoffführungswerk 200. An dem Drucksystem können Maschinen der Bedruckstoffvor- bzw. nachverarbeitung angeschlossen sein. Ein zentrales Steuerwerk 400 zur Koordinierung der Abläufe in den Druckwerken 100 und in dem Bedruckstoffführungswerk 200 ist zudem vorgesehen.

30

Die Druckwerke 100 sind als miteinander kombinierbare Module ausgeführt, die baugleich, kompakt und leicht handhabbar sind. Sie sind an die Breite des Bedruckstoffs 1 anpassbar .

35

Aufbau eines Einzelmoduls = Druckwerk 100:

Im Ausführungsbeispiel sind die Druckwerke 100 als elektrografische Druckwerke ausgeführt, wie sie z.B. aus EP 0 727 720 B1 bekannt sind. Sie weisen eine Druckeinheit 110 mit einem Bilderzeugungselement 111, einer Ladestation 112, einer Bildbelichtungsstation 113, einer Entwicklerstation 114 und einer Bilderzeugungselement-Reinigungsstation 115 auf. Das Bilderzeugungselement 111 kann einen Fotoleiter, wie eine Fotoleitertrömmel oder ein Fotoleiterband aufweisen. Die Belichtungsstation 113 kann ein LED-Zeichengenerator oder Laser sein. Die Entwicklerstation 114 kann als elektrophoretische Flüssigentwicklerstation realisiert sein.

Beispielsweise kann die Entwicklerstation 114 eine Entwicklerwalze aufweisen, die einen Flüssigentwickler an dem Bilderzeugungselement 111 vorbeitransportiert derart, dass die Tonerablagerung auf dem Bilderzeugungselement 111 unabhängig von dessen Geschwindigkeit ist. Als Flüssigentwickler kann eine hochhmige Trägerflüssigkeit vorgesehen werden, in der Tonerteilchen dispergiert sind. Beispiel einer derartigen Trägerflüssigkeit ist Silikonöl. Die Tonerteilchen können vorzugsweise einen Durchmesser von ca. 1 µm aufweisen.

Zudem wird die Tonerkonzentration in dem Flüssigentwickler derart gewählt, dass sich im Entwicklerspalt zwischen Entwicklerwalze und Bilderzeugungselement 111 so viele Tonerteilchen befinden, dass bei vollständiger Ablagerung aller oder nahezu aller im Entwicklerspalt befindlichen Tonerteilchen die gewünschte Einfärbung der Ladungsbilder entsteht. Vorzugsweise sollte der Entwicklerspalt 5 bis 10 µm betragen und die Beweglichkeit der Tonerteilchen in dem Entwicklerspalt derart sein, dass während der Verweildauer der Tonerteilchen im Entwicklerspalt möglichst alle Tonerteilchen unter dem Einfluss der über dem einzufärbenden Bilderzeugungselement 111 bestehenden elektrischen Feldstärke den Entwicklerspalt überqueren und auf der einzufärbenden Oberfläche des Bilderzeugungselementes 111 abgelagert werden.

Eine vorteilhafte Entwicklerstation 114 kann folgenden Aufbau haben, Fig. 4:

- Benachbart dem Bilderzeugungselement 111 (F) ist eine Entwicklerwalze 203 angeordnet, die den Tonerteilchen aufweisenden Flüssigentwickler an dem Bilderzeugungselement 111 (F) vorbeiführt und von dem Tonerteilchen zum Bilderzeugungselement 111 (F) entsprechend den zuvor erzeugten Ladungsbildern übergehen.
- Benachbart der Entwicklerwalze 203 ist eine Rasterwalze 202 angeordnet, in dessen Rasterung der Flüssigentwickler zur Entwicklerwalze 203 transportiert wird.
- Benachbart zur Rasterwalze 202 ist eine eine Dosierrakel R2 aufweisende Kammerrakel 201 angeordnet, von der die Rasterwalze 202 über die Dosierrakel R2 den Flüssigentwickler übernimmt, deren Lage zur Rasterwalze 202 einstellbar ist und die derart ausgebildet ist, dass die Dosierrakel R2 von Flüssigentwickler überflutet ist.

Das Druckwerk 100 weist weiterhin eine Transfereinheit 120 auf aus einem Transferelement 121, vorzugsweise einer Transferwalze oder einem Transferband, und aus einer Umdruckstation 123 mit einer oder mehreren Walzen. Die Umdruckstation 123 kann mit Umdruckhilfsmitteln vorzugsweise einer Koronaeinrichtung kombiniert sein.

Weiterhin kann die Transfereinheit 120 eine Tonerbild- Konditionierstation 122 aufweisen, vorzugsweise eine Walze oder ein Band im Kontakt mit dem Transferelement 121, die ggf. elektrisch einstellbar oder temperierbar sind. Zudem kann die Transfereinheit 120 eine Reinigungsstation 124 zur Reinigung des Transferelementes 121 enthalten, die z.B. als eine Blade-Walzen- oder Vlies- Reinigung realisiert ist.

Das Druckwerk 100 weist weiterhin eine Druckwerk- Ansteuerungseinheit 130 auf mit einer Leistungselektronik 131 und einer Digitalelektronik 132. Die Leistungselektronik 131 ist den Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen der Druckein-

heit 110 bzw. der Transfereinheit 120 zugeordnet, die Digitalelektronik 132, z.B. eine Mikroprozessorsteuerung, dient zur Realisierung von Prozessregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400 (Fig. 7), vorzugsweise der Signalverarbeitung einschließlich der Schnittstellensteuerung zu Sensoren der Druckeinheit 110 bzw. der Transfereinheit 120.

Das Druckwerk 100 kann zudem eine Neben- und Hilfsprozess-Einheit 140 aufweisen mit einer Farbmittel-Zuführstation 141, und / oder mit einer Bedruckstoff-Konditionierstation 142 vorzugsweise zur Papierbefeuchtung, und/ oder mit einer Filter- und Absaugstation 143 vorzugsweise für die Entwicklerstation oder für die Koronaeinrichtung.

15 Schließlich weist das Druckwerk 100 eine Bilddaten-Verarbeitungseinheit 150, einen Controller, auf.

Aufbau der modular aufgebauten Druckvorrichtung:

20 Der Aufbau einer Druckvorrichtung zum Bedrucken einer Endlos-Bedruckstoffbahn 1 („Continuous Feet“) ergibt sich aus Fig. 7. Hier sind Druckwerke 100 hintereinander geschaltet variierbar in der Anzahl entsprechend der zu erfüllenden Aufgabe. Gemeinsam ist den Druckwerken 100 das Bedruckstoffführungs werk (200). Dieses weist eine Bedruckstoffführungseinheit 220 innerhalb der Druckwerke 100, eine Bedruckstoffbahn- Spannungserzeugungsstation 211, und / oder eine Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation 212, und / oder eine Bedruckstoffbahn-Abzugsstation 213 auf.

30 Die Bedruckstoffbahn- Spannungserzeugungsstation 211 kann eine Unterdruckbremse oder ein Omega- Zug sein, die am Eingang des Drucksystems angeordnet ist. Die Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation 212 kann als Schwenkrahmen realisiert sein, der ebenfalls am Eingang des Drucksystems angeordnet ist. Die Bedruckstoffbahn-Abzugsstation 213 kann ein Förderwalzenpaar sein, das am Ausgang des Drucksystems angeordnet ist.

Zwischen den Druckwerken 100 und / oder am Ausgang des Drucksystems kann mindestens eine Druckbildkonditioniereinheit vorgesehen sein. Zwischen den Druckwerken 100 kann als Druck-
5 bildkonditioniereinheit jeweils eine Einheit zur Zwischenfixierung 231 angeordnet sein, am Ausgang des Drucksystems eine Fixierstation 232, vorzugsweise eine IR-Strahlungsfixierung oder Hitze-Druck-Fixierung. Die Einheit zur Zwischenfixierung 231 kann z.B. bei einem nach dem elektrophoretischen Prinzip
10 arbeitenden Druckwerk 100 auch weggelassen werden.

Weiterhin kann am Ausgang des Drucksystems eine Glanzstation 233 vorgesehen werden.

15 Zur Steuerung des Bedruckstoffführungswerkes 200 ist mindestens eine elektronische Ansteuereinheit 240 vorgesehen
- mit einer Leistungselektronik 241, vorzugsweise für Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen innerhalb des Bedruckstoffführungswerkes 200,
20 - und / oder mit einer Digitalelektronik 242 (z.B. Mikroprozessorsteuerung) zur Realisierung der Regelabläufe zur Steuerung oder Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400 und/ oder zur Signalverarbeitung einschließlich Steuerung der Schnittstellen zu Sensoren des Bedruckstoffführungswerkes 200; der Umdruckeinheit(en) 123 sowie der Druckbild-Konditionier-
25 Einheiten 231, 232, 233.

Der Aufbau der modularen Druckvorrichtung für den Druck von
30 Einzelblättern (Cut sheet) kann Fig. 8 entnommen werden. Im folgenden werden nur die zu Fig. 7 unterschiedlichen Komponenten erläutert, für die gleichen Komponenten wird auf die Erläuterung zu Fig. 7 verwiesen. Dabei ist zu bemerken, dass gleich zugeordnete Bezugesziffern statt einer "2" am Anfang
35 eine "3" aufweisen.

- Ein Unterschied zu Fig. 7 ist in dem Bedruckstofffführungswerk 300 zu sehen. Dieses muss für Einzelblatt-/ Bogendruck geeignet sein. Das Bedruckstofffführungswerk 300 weist eine Bedruckstofffführungseinheit 310 mit einem Transportband 311 auf, auf dem die Einzelblätter oder Bogen 1 aufliegen und durch das diese durch das Drucksystem hindurch bewegt werden. Weiterhin ist eine Ansteuereinheit 340 vorgesehen, deren Aufgaben der der Ansteuereinheit 240 entsprechen. Auf diese wird verwiesen.
- Sowohl bei der Druckvorrichtung nach Fig. 7 als auch bei Fig. 8 ist ein zentrales Steuerwerk 400 vorgesehen. Dieses enthält
- eine zentrale Leistungselektronik 410,
 - eine zentrale elektronische Drucker-Ansteuereinheit 420.
- Die zentrale Ansteuereinheit 420 steuert
- die Schnittstelle zur Bedruckstoff- Vor- und Nachverarbeitung,
 - und / oder die Schnittstelle zu den Druckwerken 100,
 - und / oder die Schnittstelle zum Bedruckstofffführungswerk 200 oder 300,
 - und / oder die zentrale Druckersteuerung zur zeitgerechten Koordinierung aller Abläufe im Drucksystem sowie der gesamten Druckstraße.
- Die zentrale Leistungselektronik 410 weist ein Netzspannungs-Schalter - und Sicherungssystem sowie die zentrale Stromversorgung des Drucksystems auf.
- c) Dritter Aspekt der Erfindung: - Elektrografische Druckvorrichtung variabler Druckgeschwindigkeit

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist ein Druckwerk 100 als elektrografisches Druckwerk ausgeführt, wie es z.B. aus EP 0 727 720 B1 bekannt ist. Es weist eine Druckeinheit 110 mit einem Bilderzeugungselement 111, einer Ladestation 112, einer Bildbelichtungsstation 113, einer Entwicklerstation 114 und

einer Bilderzeugungselement-Reinigungsstation 115 auf. Das Bilderzeugungselement 111 kann einen Fotoleiter, wie eine Fotoleitertrömmel oder ein Fotoleiterband aufweisen. Die Beleuchtungsstation 113 kann ein LED-Zeichengenerator oder Laser sein. Die Entwicklerstation 114 kann als elektrophoretische Flüssigkeitentwicklerstation nach Fig. 2 realisiert sein.

- Das Druckwerk 100 weist weiterhin eine Transfereinheit 120 auf aus einem Transferelement 121, vorzugsweise einer Transferwalze oder einem Transferband, und aus einer Umdruckstation 123 mit einer oder mehreren Walzen. Die Umdruckstation 123 kann mit Umdruckhilfsmitteln vorzugsweise einer Koronaeinrichtung kombiniert sein.
- 15 Weiterhin kann die Transfereinheit 120 eine Tonerbild-Konditionierstation 122 aufweisen, vorzugsweise eine Walze oder ein Band im Kontakt mit dem Transferelement 121, die ggf. elektrisch einstellbar oder temperierbar sind. Zudem kann die Transfereinheit 120 eine Reinigungsstation 124 zur Reinigung des Transferelementes 121 enthalten, die z.B. als eine Blade-Walzen- oder Vlies-Reinigung realisiert ist.

- Das Druckwerk 100 weist weiterhin eine Druckwerk-Ansteuerungseinheit 130 auf mit einer Leistungselektronik 131 und einer Digitalelektronik 132. Die Leistungselektronik 131 ist den Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen der Druckeinheit 110 bzw. der Transfereinheit 120 zugeordnet, die Digitalelektronik 132, z.B. eine Mikroprozessorsteuerung, dient zur Realisierung von Prozessregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400, vorzugsweise der Signalverarbeitung einschließlich der Schnittstellensteuerung zu Sensoren der Druckeinheit 110 bzw. der Transfereinheit 120.

- 35 Das Druckwerk 100 kann zudem eine Neben- und Hilfsprozess-Einheit 140 aufweisen mit einer Farbmittel-Zuführstation 141, und / oder mit einer Bedruckstoff-Konditionierstation 142 vorzugsweise zur Papierbefeuchtung, und/ oder mit einer Fil-

ter- und Absaugstation 143 vorzugsweise für die Entwicklerstation oder für die Koronaeinrichtung.

Schließlich weist das Druckwerk 100 eine Bilddaten-
5 Verarbeitungseinheit 150, einen Controller, auf.

Die Entwicklerstation E der Figur 4 weist folgende Komponenten auf:

- Eine Entwicklerwalze 203 mit einer elastischen Beschichtung
10 206;
 - eine Rasterwalze 202 mit einer Rasterung aus darauf angeordneten Vertiefungen (Näpfchen), es können auch mehrere Rasterwalzen vorgesehen werden; die Rasterung kann je nach Anwendungsfall unterschiedlich ausgeführt sein;
 - 15 - eine in ihrer Position gegenüber der Rasterwalze veränderbare Kammerrakel 201;
 - eine Reinigungseinrichtung mit einer Reinigungswalze 204 und einem Reinigungselement 205.
- 20 Die Entwicklerwalze 203 kontaktiert ein Bildträgerelement F, z.B. einen Fotoleiter aus einem Fotoleiterband oder eine Walze, mit darauf angeordneter Fotoleiterschicht. Auf dem Bildträgerelement F sind die Ladungsbilder vorhanden, die mit Tonerteilchen eingefärbt werden sollen.
- 25 Verwendet werden kann dazu ein für elektrophoretische Entwicklung geeigneter Flüssigentwickler mit darin verteiltem Farbmittel (Tonerteilchen) wie er z.B. aus EP 0 756 213 B1 oder EP 0 727 720 B1 bekannt ist. Der Flüssigentwickler wird durch die Entwicklerwalze 203 durch einen zwischen Bildträgerelement F und Entwicklerwalze 203 bestehenden Entwicklerspalt transportiert. Dort gehen die Tonerteilchen entsprechend dem oben beschriebenen Entwicklungsverfahren auf das Bildträgerelement F über.

35 Die Zufuhr des Flüssigentwicklers zur bildmäßigen Einfärbung des Bildträgerelements F mit Tonerteilchen erfolgt über die

Kammerrakel 201 und die Rasterwalze 202 zur Entwicklerwalze 203. Die Reinigung des inversen Restbildes von der Entwicklerwalze 203 wiederum erfolgt durch dessen Übertragung auf die Reinigungswalze 204 und Entfernung des Flüssigentwicklers 5 von der Reinigungswalze 204 durch ein Reinigungselement 205, z.B. eine Rakel. Von der Reinigungseinrichtung 204, 205 kann der entfernte Flüssigentwickler zu einem Vorratsbehälter für Flüssigentwickler zurückgeführt werden (nicht dargestellt).

- 10 Die Entwicklerwalze 203, die Rasterwalze 202 und die Reinigungswalze 204 rotieren vorteilhafter Weise mit konstanten Geschwindigkeitsverhältnissen zu einander (Oberflächengeschwindigkeiten), vorzugsweise im Verhältnis 1:1:1. Die Drehrichtung der Entwicklerwalze 203 und des Bildträgerelementes 15 F kann gleichläufig oder gegenläufig sein, die der Entwicklerwalze 203 und der Rasterwalze 202 sowie der Entwicklerwalze 203 und der Reinigungswalze 204 kann gleichläufig oder gegenläufig sein. An sie können definierte Potentiale zur gezielten Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen angelegt 20 werden.

Die Entwicklerwalze 203 hat eine elastische Beschichtung 206 und steht im Kontakt zum Bildträgerelement F, zur Rasterwalze 202 und zur Reinigungswalze 204.

- 25 Die Rasterwalze 202 ist in ihrer Rasterung realisiert zur Förderung eines an die Geschwindigkeit des Bildträgerelementes F angepassten Volumens an Flüssigentwickler von z.B. 1 bis 40 cm³/m² (bezogen auf die Walzenoberfläche). Die Förderung von Flüssigentwickler ist flächenbezogen und damit unabhängig von der Druckgeschwindigkeit, d.h. bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten kann stets die gleiche Menge an Flüssigentwickler pro Flächeneinheit der Entwicklerwalze 203 zugeführt werden.

- 35 Die Ausbildung definierter Wirkzonen für den Übergang von Flüssigentwickler zwischen Entwicklerwalze 203 und Bildträ-

gerelement F, Entwicklerwalze 203 und Reinigungswalze 204 und Entwicklerwalze 203 und Rasterwalze 202 kann auf verschiedene Weise erreicht werden:

- durch definierte Verformung der elastischen Beschichtung 5 206 der Entwicklerwalze 203 vorzugsweise über Federkraftzustellung zu benachbarten Elementen, wie z.B. Bildträgerelement F, Rasterwalze 202 oder Reinigungswalze 204;
- durch die inkompressible Schicht des Flüssigentwicklers 10 zwischen Entwicklerwalze 203 und Bildträgerelement F, Entwicklerwalze 203 und Reinigungswalze 204 oder Entwicklerwalze 203 und Rasterwalze 202.

Die entwickelten Ladungsbilder auf dem Bildträgerelement F werden schließlich direkt oder über eine Transferwalze auf 15 einen Aufzeichnungsträger übertragen. Dieser Vorgang kann auf bekannte Weise erfolgen, z.B. wie es in EP 0 727 720 B1 beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

- F Bildträgerelement
PM Druckmodul
5 E Entwicklerstation im Druckmodul PM
R1 SchlieBrakel der Kammerrakel
R2 Dosierrakel der Kammerrakel
1 Aufzeichnungsträger, Endbildträger, Bedruckstoff
2 Umlenkwalze
10 201 Kammerrakel
202 Rasterwalze
203 Entwicklerwalze
204 Reinigungswalze
205 Reinigungselement
15 206 elastische Beschichtung der Entwicklerwalze
207 Kammer der Kammerrakel
300 Transferwalze
100 Druckwerk
110 Druckeinheit (z.B. elektrografisch Druckeinheit)
20 111 Bilderzeugungselement (z.B. Fotoleiter, OPC a-Si)
112 Lädestation (z.B. Koronaeinrichtung)
113 Bildbelichtungsstation (z.B. LED-Zeichengenerator oder Laser)
114 Entwicklerstation (z.B. elektrophoretische Flüssigkeit-
25 wicklerstation)
115 Bilderzeugungselement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung)
120 Transfereinheit
121 Transferelement (z.B. Transferwalze oder Transferband)
30 122 Tonerbild-Konditionierstation (z.B. Walze oder Band im Kontakt zum Transferelement, ggf. elektrisch einstellbar, ggf. temperierbar; Koronaeinrichtung; IR-Heizung)
123 Umdruckstation (z.B. ein oder mehrere Walzen, ggf. kombiniert mit Umdruckhilfsmitteln wie Koronaeinrichtungen, Blades)
35

- 124 Transferelement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung)
- 130 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen)
- 5 131 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung komplexer Prozessregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Druckeinheit 110 bzw. der Transfereinheit 120)
- 10 140 Neben- und Hilfsprozess- Einheit
- 141 Farbmittel-Zufuhrstation (z.B. für die elektrophoretische Entwicklerstation)
- 142 Bedruckstoff-Konditionierstation (z.B. zur Papierbefeuchtung)
- 15 143 Filter- und Absaugstation (z.B. für Entwicklerstation oder für Koronaeinrichtungen)
- 150 Bild Daten-Verarbeitungseinheit (Controller)
- 200 Bedruckstoffführungswerk für endlos-Bedruckstoffbahnen („Continuous Feet“)
- 20 Bedruckstoffbahn-Spannungserzeugungsstation (z.B. Unterdruckbremse oder Omega-Zug)
 - Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation (z.B. Schwenkrahmen)
 - Bedruckstoffbahn-Abzugsstation (z.B. Förderwalzenpaar)
- 220 Bedruckstoffführungseinheit
- 25 221 Umdruckstation (identisch mit 123)
- 230 Druckbild-Konditioniereinheit(en)
- 231 Zwischenkonditionier-Station (z.B. Zwischenfixierung, Si-Öl-Abnahme)
 - Fixierstation (z.B. IR-Strahlungsfixierung, Hitze-Druck-Fixierung)
 - Glanz-Station
- 240 Elektronische Bedruckstoffführungswerk-Ansteuereinheit
- 241 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen)
- 30 242 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung der Regelabläufe zu Steuerung/Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel

mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Bedruckstoffführungseinheit 220, sowie der Druckbild-Konditionier-Einheiten 230)

- 5 300 Bedruckstoffführungswerk für Einzelblatt-/Bogendruck („Cut Sheet“)
 - 310 Bedruckstoffführungseinheit
 - 311 Einzelblatt-Transportelement (z.B. Transportband, ggf. mit definiert eingestellter elektrischer Leitfähigkeit)
- 10 320 Umdruckeinheit(en)
 - 321 Umdruckstation (identisch mit 123)
 - 330 Druckbild-Konditioniereinheit(en)
 - 331 Zwischenkonditionier-Station (z.B. Zwischenfixierung, Si-Öl-Abnahme)
- 15 332 Fixierstation (z.B. IR-Strahlungsfixierung, Hitze-Druck-Fixierung)
 - 333 Glanz-Station
 - 340 Elektronische Bedruckstoffführungswerk-Ansteuereinheit
 - 341 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen)
- 20 342 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung der Regelabläufe zu Steuerung/Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Bedruckstoffführungseinheit 310, der Umdruckeinheit(en) 320 sowie der Druckbild-Konditionier-Einheiten 330)
- 25 400 Zentrales Steuerwerk
- 410 Zentrale Leistungselektronik
- 30 411 Netzzspannungs-Schalter und Sicherungssystem
- 412 Zentrale Stromversorgung für Druckwerke und Bedruckstoffführungswerk 200 bzw. 300
- 420 Zentrale elektronische Drucker-Ansteuereinheit

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport von Flüssigentwickler zu einem Bildträgerelement beim elektrophoretischen Digitaldruck,
 - bei der benachbart dem Bildträgerelement (F) ein Entwicklermittel (203) angeordnet ist, das ein Toner teilchen aufweisenden Flüssigentwickler an das Bildträgerelement (F) heranführt und von dem Toner teilchen zum Bildträgerelement (F) entsprechend den zuvor erzeugten Potentialbildern übergehen,
 - bei der benachbart dem Entwicklermittel (203) ein Rastermittel (202) angeordnet ist, in dessen Rasterung der Flüssigentwickler zum Entwicklermittel (203) transportiert wird,
 - bei der benachbart zum Rastermittel (202) eine eine Dosierrakel (R2) aufweisende Kammerrakel (201) ange ordnet ist, von der das Rastermittel (202) über die Dosierrakel (R2) den Flüssigentwickler übernimmt, de ren Lage zum Rastermittel (202) einstellbar ist und die derart ausgebildet ist, dass die Dosierrakel (R2) von Flüssigentwickler überflutet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - bei der die Kammerrakel (201) derart zum Rastermittel (202) angeordnet ist, dass die Dosierrakel (R2) auf Grund der Schwerkraft von Flüssigentwickler überflutet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - bei der der Flüssigentwickler in der Kammerrakel (201) einem Überdruck ausgesetzt ist, so dass die Dosierrakel (R2) von Flüssigentwickler überflutet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 - bei der benachbart zum Entwicklermittel (203) zur Ent fernung des das inverse Restbild aufweisenden Flüssi-

gentwicklers von dem Entwicklermittel (203) eine Reinigungseinrichtung (204, 205) angeordnet ist, die das Restbild übernimmt.

- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
bei der die Reinigungseinrichtung eine Reinigungswalze
(204) aufweist.
- 10 6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
bei der der Flüssigentwickler von der Reinigungswalze
(204) durch ein Reinigungselement (205), z.B. eine Ra-
kel, abgestreift wird.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei der das Entwicklermittel (203) eine Entwicklerwalze
ist.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der das Rastermittel (202) eine Rasterwalze ist.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
bei der die Menge des von der Rasterwalze geförderten
Flüssigentwicklers durch die Rasterung der Rasterwalze
(202) festgelegt ist.
- 30 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
bei der Entwicklerwalze (203), Rasterwalze (202) und
Reinigungswalze (204) mit konstanten Geschwindigkeits-
verhältnissen (Oberflächengeschwindigkeiten) rotieren.
- 35 11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
bei der Entwicklerwalze (203), Rasterwalze (202) und
Reinigungswalze (204) im Verhältnis 1:1:1 rotieren.
- 35 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

bei der die Bewegungsrichtungen der Oberflächen von Entwicklerwalze (203) und Bildträgerelement (F) gleichläufig oder gegenläufig sind.

- 5 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
bei der Entwicklerwalze (203) und Rasterwalze (202)
gleichläufig oder gegenläufig drehen.
- 10 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
bei der Entwicklerwalze (203) und Reinigungswalze (204)
gleichläufig oder gegenläufig drehen.
- 15 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14,
bei der an Entwicklerwalze (203) und Bildträgerelement
(F) jeweils ein elektrisches Potential zur gezielten
Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen angelegt
ist.
- 20 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
bei der an Entwicklerwalze (203) und Reinigungswalze
(204) jeweils ein elektrisches Potential zur gezielten
Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen angelegt
ist.
- 25 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16,
bei der die Entwicklerwalze (203) eine elastische Be-
schichtung (206) aufweist, die in Kontakt zum Bildträ-
gerelement (F), zur Rasterwalze (202) und zur Reini-
gungswalze (204) steht.
- 30 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 17,
bei der die Förderung des Flüssigentwicklers durch die
Rasterwalze (202) flächenbezogen ist und damit un-
abhängig von der Druckgeschwindigkeit, so dass bei un-
terschiedlichen Druckgeschwindigkeiten stets die glei-
che Menge an Flüssigentwickler pro Flächeneinheit an
die Entwicklerwalze (203) herangeführt wird.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
bei der die Rasterwalze (202) eine Rasterung aufweist,
die die Förderung eines Volumens an Flüssigentwickler
5 von 1 bis 40 cm³/m² (bezogen auf die Walzenoberfläche),
vorzugsweise 5-20 cm³/m² ermöglicht.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 19,
bei der die Entwicklerwalze (203) und das Bildträger-
element (F) bzw. die Entwicklerwalze (203) und die Rei-
nigungswalze (204) bzw. die Entwicklerwalze (203) und
die Rasterwalze (202) derart zueinander angeordnet
sind, dass sich definierte Wirkzonen für den Flüssi-
gentwickler bilden.
15
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
bei der die Wirkzone durch eine definierte Verformung
der elastischen Beschichtung (206) der Entwicklerwalze
(203) vorzugsweise über Federkraft-Zustellung zu den
benachbarten Elementen (Bildträgerelement (F); Reini-
gungswalze (204); Rasterwalze (202)) gebildet wird.
20
22. Vorrichtung nach Anspruch 20,
bei der eine inkompressible Schicht des Flüssigentwick-
lkers den Abstand zwischen Entwicklerwalze (203) und
Bildträger-Element (F) bzw. Entwicklerwalze (203) und
Reinigungswalze (204) bzw. Entwicklerwalze (203) und
Rasterwalze (202) festlegt.
25
- 30 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 22,
bei der die Kammerrakel (201) eine auf der Umfangsflä-
che der Rasterwalze (202) sitzende Kammer (207), zwei
die Kammer (207) abdichtende Rakeln (R1, R2), eine
Schließrakel (R1) am Eingang der Kammer (207) in Dreh-
richtung der Rasterwalze (202) gesehen, eine Dosierra-
kel (R2) am Ausgang der Kammer (207) in Drehrichtung
35 der Rasterwalze (202) gesehen, und zwei an dem Rand der

Rasterwalze (202) anliegende seitliche Dichtungen aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23,
5 bei der die Zufuhr des Flüssigentwicklers in die Kammer (207) durch eine oder mehrere Einlassöffnungen vorzugsweise über Pumpen erfolgt.
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24,
10 bei der die Abfuhr des Flüssigentwicklers aus der Kammer (207) durch Einlass- oder Ablass-Öffnungen erfolgt.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25,
15 bei der die Einlass- oder Ablass-Öffnungen je nach Einbaulage zur Rasterwalze (202) tauschbar sind.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 26,
20 bei der die Winkellage der Kammerrakel (201) zur Rasterwalze (202) dadurch begrenzt ist, dass sich die Dosierrakel (R2) unter der Oberfläche des Flüssigentwicklers in der Kammer (207) befindet.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 27,
25 bei der durch Erzeugung eines leichten Überdrucks in der Kammer (207) die Verarbeitung eines höherviskosen Flüssigentwicklers (z.B. 1000 mPa*S) erleichtert wird.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28,
30 bei der die Einbaulage der Kammerrakel (201) an der Rasterwalze (202) variierbar ist.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29,
35 bei der die Einbaulage der Reinigungseinrichtung (204, 205) an der Entwicklerwalze (203) variierbar ist.
31. Elektrophoretische Druckeinrichtung,

bei der zur Entwicklung von Potentialbildern auf dem Bildträgerelement (F) mindestens eine Vorrichtung (Entwicklerstation E) nach einem der Ansprüche 1 bis 30 vorgesehen ist.

5

32. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach Anspruch 31, bei der in der Entwicklerstation (E) die Entwicklerwalze (203), die Rasterwalze (202) und die Reinigungswalze (204) unter einem konstanten Winkel zueinander angeordnet sind, so dass die Anordnung von Entwicklerstationen (E) um das Bildträgerelement (F) unter verschiedenen Winkellagen möglich ist, ohne die Zuordnung von Entwicklerwalze (203), Rasterwalze (202), Reinigungswalze (203) zueinander zu ändern.

15

33. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach Anspruch 31 oder 32,
- bei der Druckmodule (PM) jeweils aus einer Entwicklerstation (E) und einem Bildträgerelement (F) vorgesehen sind,
 - bei der in der Entwicklerstation (E) die Entwicklerwalze (203), die Rasterwalze (202) und die Reinigungswalze (204) unter einem konstanten Winkel zueinander angeordnet sind,
 - bei der entlang eines umgelenkten Aufzeichnungsträgers (1) die Druckmodule (PM) unter verschiedenen Winkellagen angeordnet sind, wobei die Anordnung von Kammerrakel (201), Rasterwalze (202) und Entwicklerwalze (203) zueinander in der jeweiligen Entwicklerstation (E) erhalten bleibt.
34. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach Anspruch 33, bei der im Druckmodul zwischen Bildträgerelement (F) und Aufzeichnungsträger (1) eine Transferwalze (121) angeordnet ist.

35

35. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach Anspruch 32,
33 oder 34,
bei der die Winkellage der Entwicklerstationen (E) zum
Bildträgerelement (F) bzw. der Druckmodule (PM) zum
Aufzeichnungsträger (1) zusätzlich durch die Möglich-
keit erweiterbar ist, dass die Winkellage der Kammera-
kel (201) an der Rasterwalze (202) veränderbar ist.
5
36. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach einem der An-
sprüche 31 bis 35,
bei der eine Mehrzahl von Entwicklerstationen (E) in
einer digitalen Farbdruckeinrichtung anordenbar sind.
10
37. Elektrophoretische Druckeinrichtung nach einem der An-
sprüche 31 bis 36,
bei der gleich aufgebaute Entwicklerstationen (E1-E5)
für unterschiedliche Entwicklerflüssigkeiten (z.B. für
unterschiedliche Applikationen) einsetzbar sind.
15
38. Verfahren zum Transport von Flüssigentwickler zu einem
Bildträgerelement beim elektrophoretischen Digi-
taldruck,
bei dem die Zufuhr des Flüssigentwicklers zum Bildträ-
gerelement (F) durch eine Vorrichtung gemäß den Ansprü-
chen 1 bis 30 erfolgt.
20
39. Modular aufgebaute Druckvorrichtung, die zur Realisie-
rung eines Aufbaus verschiedenster komplexer Druckma-
schinen für den professionellen digitalen Hochgeschwin-
digkeitsdruck geeignet ist,
- bei der ein Drucksystem aus einer Kombination von
mehreren hintereinander angeordneten Druckwerken
(100) mit einem gemeinsamen Bedruckstoffführungswerk
(200, 300) vorgesehen ist,
30
- bei der Maschinen der Bedruckstoffvor- bzw. nachver-
arbeitung vor dem Drucksystem bzw. nach dem Drucksy-
stem angeschlossen sind,
35

- bei dem ein zentrales Steuerwerk (400) zur Koordinierung der Abläufe in den Druckwerken (100) und in dem Bedruckstoffführungswerk (200, 300) vorgesehen ist.
- 5 40. Druckvorrichtung nach Anspruch 39,
bei der die Druckwerke (100) als miteinander kombinierbare Module ausgeführt sind, die baugleich, kompakt und leicht handhabbar sind.
- 10 41. Druckvorrichtung nach Anspruch 39 oder 40,
bei der die Druckwerke (100) an die Breite des Bedruckstoffs (1) anpassbar sind.
- 15 42. Druckvorrichtung nach Anspruch 39, 40 oder 41,
bei der die Druckwerke (100) als elektrografische Druckwerke ausgeführt sind.
- 20 43. Druckvorrichtung nach Anspruch 42,
bei der ein Druckwerk (100) jeweils eine Druckeinheit (110) mit einem Bilderzeugungselement (111), einer Ladestation (112), einer Bildbelichtungsstation(113), einer Entwicklerstation (114) und einer Bilderzeugungselement-Reinigungsstation (115) aufweist.
- 25 44. Druckvorrichtung nach Anspruch 43,
bei der das Bilderzeugungselement (111) einen Fotoleiter, wie eine Fotoleitertrömmel, ein Fotoleiterband aufweist.
- 30 45. Druckvorrichtung nach Anspruch 43 oder 44,
bei der die Belichtungsstation (113) ein LED- Zeichen-generator oder Laser ist.
- 35 46. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 43 bis 45,
bei der die Entwicklerstation (114) eine elektrophoretische Flüssigentwicklerstation ist.

47. Druckvorrichtung nach Anspruch 46,
bei der die Entwicklerstation (114) eine Entwicklerwalze (202) aufweist, die einen Flüssigentwickler an dem Bilderzeugungselement (111) vorbeitransportiert derart, dass die Tonerablagerung auf dem Bilderzeugungselement (111) unabhängig von dessen Geschwindigkeit ist.
48. Druckvorrichtung nach Anspruch 47,
bei der als Flüssigentwickler eine hochohmige Trägerflüssigkeit vorgesehen ist, in der Tonerteilchen dispergiert sind.
49. Druckvorrichtung nach Anspruch 48,
bei der die Trägerflüssigkeit Silikonöl ist.
50. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 49 mit einer Entwicklerstation,
 - bei der benachbart dem Bilderzeugungselement (111) eine Entwicklerwalze (203) angeordnet ist, die den Tonerteilchen aufweisenden Flüssigentwickler an dem Bilderzeugungselement (111) vorbeiführt und von dem Tonerteilchen zum Bilderzeugungselement (111) entsprechend den zuvor erzeugten Ladungsbildern übergehen,
 - bei der benachbart der Entwicklerwalze (203) eine Rasterwalze (202) angeordnet ist, in dessen Rasterung der Flüssigentwickler zur Entwicklerwalze (203) transportiert wird,
 - bei der benachbart zur Rasterwalze (202) eine eine Dosierrakel (R2) aufweisende Kammerrakel (201) angeordnet ist, von der die Rasterwalze (202) über die Dosierrakel (R2) den Flüssigentwickler übernimmt, deren Lage zur Rasterwalze (202) einstellbar ist und die derart ausgebildet ist, dass die Dosierrakel (R2) von Flüssigentwickler überflutet ist.
51. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 50,

- bei der das Druckwerk (100) jeweils eine Transfereinheit (120) aufweist
- mit einem Transferelement (121), vorzugsweise mit einer Transferwalze oder einem Transferband,
 - 5 - mit einer Umdruckstation (123) mit einer oder mehreren Walzen.
52. Druckvorrichtung nach Anspruch 51,
bei der die Umdruckstation (123) mit Umdruckhilfsmitteln vorzugsweise einer Koronaeinrichtung kombiniert ist.
- 10 53. Druckvorrichtung nach Anspruch 51 oder 52,
bei der die Transfereinheit (120) eine Tonerbild-Konditionierstation (122) aufweist, vorzugsweise eine Walze oder ein Band im Kontakt mit dem Transferelement (121), ggf. elektrisch einstellbar oder temperierbar.
- 15 54. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 51 bis 54,
bei der die Transfereinheit (120) eine Reinigungsstation (124) zur Reinigung des Transferelementes (121) aufweist, die eine Blade-Walzen- oder Vlies-Reinigung enthält.
- 20 55. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 54,
bei der das Druckwerk (100) eine Druckwerk-Ansteuerungseinheit (130) aufweist,
 - mit einer Leistungselektronik (131), die den Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen der Druckeinheit (110) bzw. Transfereinheit (120) zugeordnet ist,
 - mit einer Digitalelektronik (132, z.B. Mikroprozessorsteuerung) zur Realisierung von Prozessregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk (400), vorzugsweise Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellensteuerung zu Sensoren der Druckeinheit (110) bzw. der Transfereinheit (120).
- 25
- 30
- 35

56. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 55,
bei der das Druckwerk (100) eine Neben- und Hilfspro-
zess- Einheit (140) aufweist,
5
- mit einer Farbmittel-Zufuhrstation (141),
- und / oder mit einer Bedruckstoff-Konditionierstation
(142) vorzugsweise zur Papierbefeuchtung,
- und/ oder mit einer Filter- und Absaugstation (143)
vorzugsweise für die Entwicklerstation oder für die
10 Koronaeinrichtung.
57. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 56,
bei der das Druckwerk (100) eine Bilddaten-
Verarbeitungseinheit (150, Controller) aufweist.
15
58. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 57,
bei der das Bedruckstoffführungswerk (200) für endlos-
Bedruckstoffbahnen („Continuous Feet“) geeignet ist
- mit einer Bedruckstoffbahn- Spannungserzeugungsstati-
20 on (211),
- und / oder mit einer Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation
(212),
- und / oder mit einer Bedruckstoffbahn-Abzugsstation
(213).
25
59. Druckvorrichtung nach Anspruch 58,
bei der die Bedruckstoffbahn- Spannungserzeugungsstati-
on (211) eine Unterdruckbremse oder ein Omega- Zug ist,
der am Eingang des Drucksystems angeordnet ist.
30
60. Druckvorrichtung nach Anspruch 58 oder 59,
bei der die Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation (212) ein
Schwenkrahmen ist, der am Eingang des Drucksystems an-
geordnet ist.
35
61. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 58 bis 60,

bei der die Bedruckstoffbahn-Abzugsstation (213) ein Förderwalzenpaar ist, das am Ausgang des Drucksystems angeordnet ist.

- 5 62. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 61,
 bei der mindestens eine Druckbild- Konditioniereinheit
 (230) vorgesehen ist.
- 10 63. Druckvorrichtung nach Anspruch 62,
 bei der zwischen den Druckwerken (100) als Druckbild-
 konditioniereinheit jeweils eine Einheit zur Zwischen-
 fixierung (231) angeordnet ist.
- 15 64. Druckvorrichtung nach Anspruch 62 oder 63,
 bei der am Ausgang des Drucksystems eine Fixierstation
 (232) vorzugsweise eine IR-Strahlungsfixierung oder
 Hitze-Druck-Fixierung vorgesehen ist.
- 20 65. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 64,
 bei der am Ausgang des Drucksystems eine Glanzstation
 (233) vorgesehen ist.
- 25 66. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 65,
 bei der das Bedruckstoffführungswerk (200) mindestens
 eine elektronische Ansteuereinheit (240) aufweist
 - mit einer Leistungselektronik (241) vorzugsweise für
 Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen,
 - und / oder mit einer Digitalelektronik (242, z.B. Mi-
 kroprozessorsteuerung) zur Realisierung der Rege-
 30 labläufe zur Steuerung oder Regelung der Bedruck-
 stoffführung im Zusammenspiel mit dem zentralen Steu-
 erwerk (400) und/ oder zur Signalverarbeitung ein-
 schließlich Steuerung der Schnittstellen zu Sensoren
 35 des Bedruckstoffführungswerkes (200), der Bedruck-
 stoffführungseinheiten (220) einschließlich der Um-
 druckeinheit(en) (221) sowie der Druckbild-
 Konditionier-Einheiten (230).

67. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 66,
bei der mindestens ein Bedruckstoffführungswerk (300)
für Einzelblatt-/ Bogendruck vorgesehen sind.
- 5
68. Druckvorrichtung nach Anspruch 67,
bei der Bedruckstoffführungswerk (300) für Einzelblatt-
/ Bogendruck ein Transportband (311) aufweist, auf dem
die Einzelblätter oder Bogen aufliegen.
- 10
69. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 39 bis 68,
bei der ein zentrales Steuerwerk (400) vorgesehen ist.
70. Druckvorrichtung nach Anspruch 69,
15 bei der das zentrale Steuerwerk (400) aufweist
- eine zentrale Leistungselektronik (410),
- mindestens eine zentrale elektronische Drucker-
Ansteuereinheit (420),
- und/ oder eine Schnittstelle (421) zur Bedruckstoff-
20 Vor- und Nachverarbeitung,
- und / oder eine Schnittstelle (422) zu den Druckwer-
ken (100),
- und / oder eine Schnittstelle (424) zum Bedruck-
stoffführungswerk (200 oder 300),
25 - und / oder eine zentrale Druckersteuerung (425) zur
zeitgerechten Koordinierung aller Abläufe im Drucksy-
stem sowie der gesamten Druckstraße.
71. Druckvorrichtung nach Anspruch 70,
30 bei der die zentrale Leistungselektronik (410) ein
Netzspannungs- Schalter - und Sicherungssystem sowie
die zentrale Stromversorgung des Drucksystems aufweist.
72. Elektrografische Druckvorrichtung bestehend aus einem
35 bilderzeugenden System, das auf einem Bildträgerelement
ein elektronisches Ladungsbild erzeugt, welches mittels
einer Entwicklerstation durch geladene Farb-

- stoffteilchen (Tonerteilchen) sichtbar gemacht wird und danach auf einen Endbildträger übertragen und auf diesem fixiert wird, bei der die Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) kontinuierlich von 0 bis zu einer Grenzgeschwindigkeit ohne Beeinträchtigung der Druckqualität auf dem Endbildträger (1) durchvariierbar ist.
73. Druckvorrichtung nach Anspruch 72,
10 bei der die Aufladeintensität hinsichtlich der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) angepasst ist.
74. Druckvorrichtung nach Anspruch 72 oder 73,
15 bei der die elektronische Zeichengenerierung der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) hinsichtlich Informationsort und Energie pro Fläche angepasst ist, so dass beim elektrografischen Prozess das Ladungsbild bzgl. Form und Potentialwerten unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) immer in gleicher Weise entsteht.
75. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 72 bis 74,
25 bei der die Entwicklerstation derart gestaltet ist, dass die Signalverteilung auf dem Bildträgerelement (F) unabhängig von dessen Geschwindigkeit entwickelt wird, so dass während des Entwicklungsprozesses gleiche Potentialverteilungen auf dem Bildträgerelement (F) immer die gleichen Tonerverteilungen auf den Ladungsbildern erzeugen.
76. Druckvorrichtung nach Anspruch 75,
35 bei der für den Fall, dass die Entwicklung des Ladungsbildes nicht vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) ist, die Prozessparameter, wie Fotoleiterpotential, Lichtenergie, Hilfspotential über dem Entwicklerspalt, Toner-

konzentration, derart variierbar sind, dass die Tonerbildablagerung auf dem Bildträgerelement (F) bei unterschiedlicher Geschwindigkeit nahezu identisch wird.

- 5 77. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 71 bis 76,
bei der für den Fall, dass die Übertragung des Tonerbildes auf den Endbildträger (1) direkt bzw. über einen Zwischenträger nicht vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) ist, die Prozessparameter, wie Hilfspotential zwischen Bildträgerelement (F) und Endbildträger (1), zwischen Bildträgerelement (F) und Zwischenträger, zwischen Zwischenträger und Endbildträger (1), derart variierbar sind, dass die Tonerbildablagerung auf dem Endbildträger bei unterschiedlicher Geschwindigkeit nahezu identisch wird.
- 10 78. Druckvorrichtung nach Anspruch 76 oder 77,
bei der die zu beeinflussenden Prozessparameter über einen oder mehrere Regelprozesse miteinander gekoppelt sind.
- 15 79. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 72 bis 78,
bei der die Einfärbung des Bildträgers (F) durch die Entwicklerstation nach dem elektrophoretischen Prinzip erfolgt.
- 20 80. Druckvorrichtung nach Anspruch 79,
bei der in der Entwicklerstation (200) eine Entwicklerwalze (203) vorgesehen ist, die einen Flüssigentwickler am Bildträgerelement (F) vorbeitransportiert derart, dass die Tonerablagerung auf dem Bildträgerelement (F) unabhängig von dessen Geschwindigkeit ist.
- 25 81. Druckvorrichtung nach Anspruch 80,
bei der als Flüssigentwickler eine hochohmige Trägerflüssigkeit vorgesehen ist, in der Tonerteilchen dispergiert sind.

82. Druckvorrichtung nach Anspruch 81,
bei der die Trägerflüssigkeit Silikonöl ist.
- 5 83. Druckvorrichtung nach Anspruch 81 oder 82,
bei der die Tonerteilchen vorzugsweise einen Durchmes-
ser von ca. 1 µm aufweisen.
- 10 84. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 72 bis 83,
bei der die Tonerkonzentration in dem Flüssigentwickler
derart gewählt ist, dass sich im Entwicklerspalt zwi-
schen Entwicklerwalze (203) und Bildträgerelement (F)
so viele Tonerteilchen befinden, dass bei vollständiger
Ablagerung aller im Entwicklerspalt befindlichen Toner-
teilchen die gewünschte Einfärbung der Ladungsbilder
entsteht.
- 15 85. Druckvorrichtung nach Anspruch 84,
bei der der Entwicklerspalt vorzugsweise 5 bis 10 µm
beträgt.
- 20 86. Druckvorrichtung nach Anspruch 84 oder 85,
bei der die Beweglichkeit der Tonerteilchen in dem Ent-
wicklerspalt derart ist, dass während der Verweildauer
der Tonerteilchen im Entwicklerspalt möglichst alle To-
nerteilchen unter dem Einfluss der über dem einzufär-
benden Bildträgerelement bestehenden elektrischen Feld-
stärke den Entwicklerspalt überqueren und auf der ein-
zufärbenden Oberfläche des Bildträgerelementes abgela-
gert werden.
- 25 87. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 72 bis 86 mit
einer Entwicklerstation,
- bei der benachbart dem Bildträgerelement (F) eine
30 Entwicklerwalze (203) angeordnet ist, die den Toner-
teilchen aufweisenden Flüssigentwickler an dem
Bildträgerelement (F) vorbeiführt und von dem Toner-

- teilchen zum Bildträgerelement (F) entsprechend den zuvor erzeugten Ladungsbildern übergehen,
- bei der benachbart der Entwicklerwalze (203) eine Rasterwalze (202) angeordnet ist, in dessen Rasterung der Flüssigentwickler zur Entwicklerwalze (203) transportiert wird,
 - bei der benachbart zur Rasterwalze (202) eine eine Dosierrakel (R2) aufweisende Kammerrakel (201) angeordnet ist, von der die Rasterwalze (202) über die Dosierrakel (R2) den Flüssigentwickler übernimmt, deren Lage zur Rasterwalze (202) einstellbar ist und die derart ausgebildet ist, dass die Dosierrakel (R2) von Flüssigentwickler überflutet ist.
- 15 88 Druckvorrichtung nach Anspruch 87,
bei der die Kammerrakel (201) derart zur Rasterwalze (202) angeordnet ist, dass die Dosierrakel (R2) auf Grund der Schwerkraft von Flüssigentwickler überflutet ist.
- 20 89. Druckvorrichtung nach Anspruch 87 oder 88,
bei der der Flüssigentwickler in der Kammerrakel (201) einem Überdruck ausgesetzt ist, so dass die Dosierrakel (R2) von Flüssigentwickler überflutet ist..
- 25 90. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 80 bis 89,
bei der benachbart zur Entwicklerwalze (203) zur Entfernung des das inverse Restbild aufweisenden Flüssigentwicklers von der Entwicklerwalze (203) eine Reinigungseinrichtung (204, 205) angeordnet ist, die das Restbild übernimmt.
- 30 91. Druckvorrichtung nach Anspruch 90,
bei der die Reinigungseinrichtung eine Reinigungswalze (204) und ein Reinigungselement (205), z.B. eine Rakel, aufweist, das den Flüssigentwickler von der Reinigungs- walze abstreift.
- 35

92. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 87 bis 91,
bei der die Förderung des Flüssigentwicklers durch die
Rasterwalze (202) flächenbezogen ist und damit un-
abhängig von der Druckgeschwindigkeit, so dass bei un-
terschiedlichen Druckgeschwindigkeiten stets die glei-
che Menge an Flüssigentwickler pro Flächeneinheit an
die Entwicklerwalze (203) herangeführt wird.
- 10 93 Druckvorrichtung nach Anspruch 92,
bei der die Menge des von der Rasterwalze geförderten
Flüssigentwicklers durch die Rasterung der Rasterwalze
(202) festgelegt ist.
- 15 94. Druckvorrichtung nach Anspruch 93,
bei der die Rasterwalze (202) eine Rasterung aufweist,
die die Förderung eines Volumens an Flüssigentwickler
von 1 bis 40 cm³/m² (bezogen auf die Walzenoberfläche)
ermöglicht.
- 20 95. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 87 bis 94,
bei der Entwicklerwalze (203), Rasterwalze (202) und
Reinigungswalze (204) mit konstanten Geschwindigkeits-
verhältnissen (Oberflächengeschwindigkeiten) rotieren.
- 25 96. Druckvorrichtung nach Anspruch 95,
bei der Entwicklerwalze (203), Rasterwalze (202) und
Reinigungswalze (204) im Verhältnis 1:1:1 rotieren.
- 30 97. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 87 bis 96,
bei der die Entwicklerwalze (203) eine elastische Be-
schichtung (206) aufweist, die in Kontakt zum Bildträ-
gerelement (F), zur Rasterwalze (202) und zur Reini-
gungswalze (204) steht.
- 35 98. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 87 bis 97,

bei der die Kammer (201) eine auf der Umfangsfläche der Rasterwalze (202) sitzende Kammer (207), zwei die Kammer (207) abdichtende Rakeln (R1, R2), eine Schließrakel (R1) am Eingang der Kammer (207) in Drehrichtung der Rasterwalze (202) gesehen, eine Dosierrakel (R2) am Ausgang der Kammer (207) in Drehrichtung der Rasterwalze (202) gesehen, und zwei an dem Rand der Rasterwalze (202) anliegende seitliche Dichtungen aufweist.

10

99. Druckvorrichtung nach Anspruch 98,
bei der die Zufuhr des Flüssigentwicklers in die Kammer (207) durch eine oder mehrere Einlassöffnungen vorzugsweise über Pumpen erfolgt.

15

100. Druckvorrichtung nach Anspruch 98 oder 99,
bei der die Abfuhr des Flüssigentwicklers aus der Kammer (207) durch Einlass- oder Ablass-Öffnungen erfolgt.

20

101. Verfahren zum Betrieb einer elektrografischen Druckeinrichtung mit variierbarer Druckgeschwindigkeit unter Verwendung einer Druckvorrichtung gemäß den Ansprüchen 72 bis 100.

25

102. Verfahren nach Anspruch 101,
bei dem die elektronische Zeichengenerierung der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) angepasst wird, so dass beim elektrografischen Prozess das Ladungsbild bzgl. Form und Potentialwerten unabhängig von der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) immer in gleicher Weise entsteht.

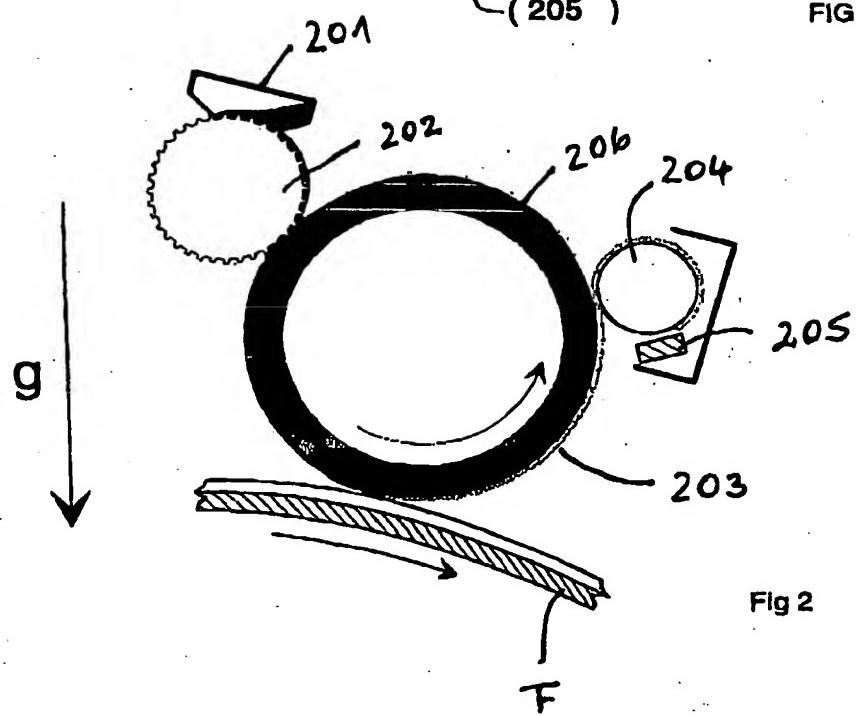
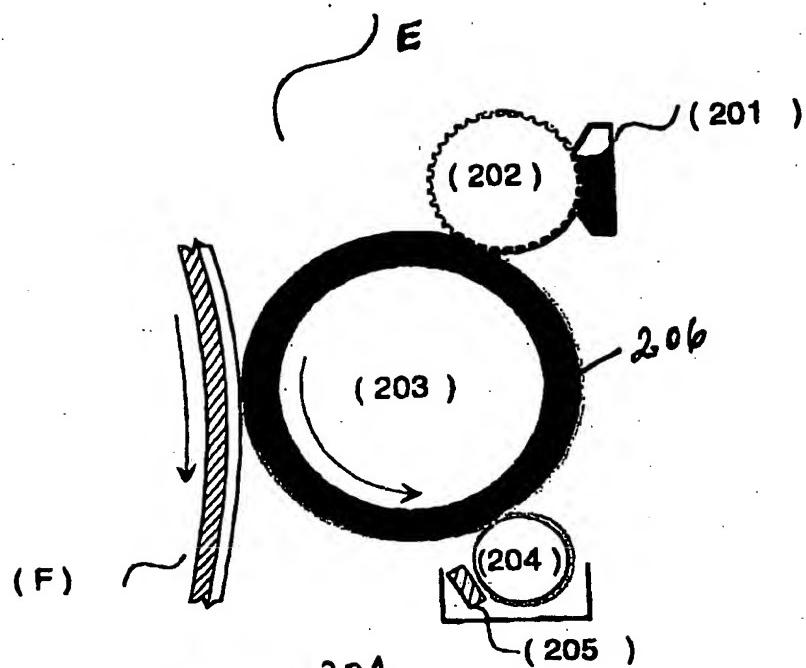
30

103. Verfahren nach Anspruch 101 oder 102,
bei dem die Aufladeintensität hinsichtlich Informationssort und Energie pro Fläche der Geschwindigkeit des Bildträgerelementes (F) angepasst wird.

104. Verfahren nach einem der Ansprüche 101 bis 103,
bei dem die Entwicklerstation derart gestaltet wird,
dass die Signalverteilung auf dem Bildträgerelement (F)
unabhängig von dessen Geschwindigkeit entwickelt wird,
so dass während des Entwicklungsprozesses gleiche Po-
tentialverteilungen auf dem Bildträgerelement (F) immer
die gleichen Tonerverteilungen auf den Ladungsbildern
erzeugen.
- 10 105. Verfahren nach Anspruch 104,
bei dem für den Fall, dass die Entwicklung des Ladungs-
bildes nicht vollständig unabhängig von der Geschwin-
digkeit eines Bildträgerelementes (F) ist, die Prozess-
parameter, wie Fotoleiterpotential, Lichtenergie,
15 Hilfspotential über dem Entwicklerspalt, Toner-
konzentration, derart variiert werden, dass die Toner-
bildablagerung bei unterschiedlicher Geschwindigkeit
des Bildträgerelementes (F) nahezu identisch wird.
- 20 106. Verfahren nach einem der Ansprüche 101 bis 105,
bei dem für den Fall, dass die Übertragung des Toner-
bildes auf den Endbildträger direkt bzw. über einen
Zwischenträger nicht vollständig unabhängig von der Ge-
schwindigkeit des Bildträgerelementes (F) ist, die Pro-
zessparameter, wie Hilfspotential zwischen Bildträger-
element (F) und Endbildträger, zwischen Bildträgerele-
ment (F) und Zwischenträger, zwischen Zwischenträger
und Endbildträger, derart variiert werden, dass die To-
nerbildablagerung auf dem Endbildträger bei unter-
25 schiedlicher Geschwindigkeit nahezu identisch wird.
- 30 107. Verfahren nach Anspruch 105 oder 106,
bei dem die zu beeinflussenden Prozessparameter über
einen Regelprozess oder mehrere Regelprozesse miteinan-
der gekoppelt werden.
- 35 108. Verfahren nach einem der Ansprüche 101 bis 107,

bei dem die Potentialbilder auf dem Bildträgerelement (F) nach dem elektrophoretischen Prinzip entwickelt werden.

- 5 109. Verfahren nach Anspruch 108,
bei der in der Entwicklerstation (E) eine Entwickler-
walze (203) einen Flüssigentwickler am Bildträger-
element (F) derart vorbeitransportiert, dass die To-
nerablagerung auf dem Bildträgerelement (F) unabhängig
10 von dessen Geschwindigkeit ist.
110. Verfahren nach Anspruch 109,
bei der die Tonerkonzentration in dem Flüssigentwickler
derart gewählt wird, dass sich im Entwicklerspalt zwi-
15 schen Entwicklerwalze (203) und Bildträgerelement (F)
so viele Tonerteilchen befinden, dass bei vollständiger
Ablagerung aller im Entwicklerspalt befindlichen Toner-
teilchen die gewünschte Einfärbung der Ladungsbilder
entsteht.
- 20 111. Verfahren nach Anspruch 109 oder 110,
bei der die Beweglichkeit der Tonerteilchen in dem Ent-
wicklerspalt derart gewählt wird, dass während der Ver-
weildauer der Tonerteilchen im Entwicklerspalt mög-
lichst alle Tonerteilchen unter dem Einfluss der über
25 dem einzufärbenden Bildträgerelement (F) bestehenden
elektrischen Feldstärke den Entwicklerspalt überqueren
und auf der einzufärbenden Oberfläche des Bildträger-
elementes (F) abgelagert werden.



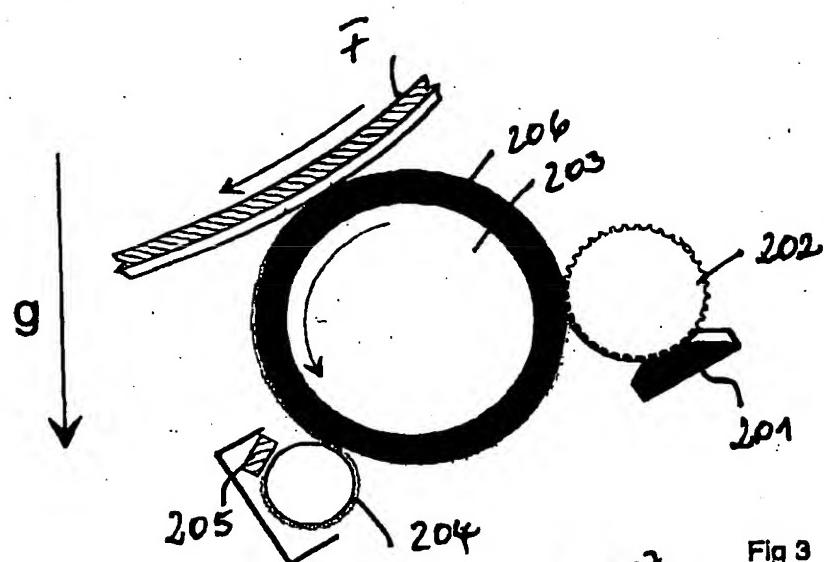


Fig. 3

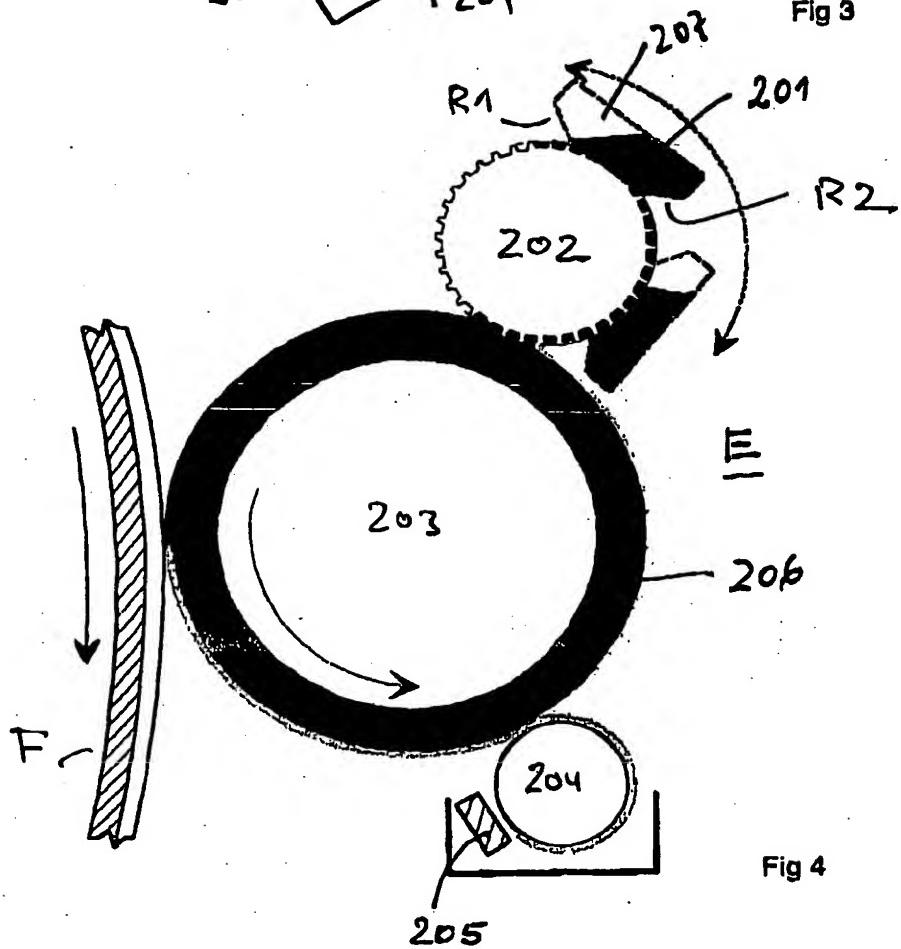


Fig. 4

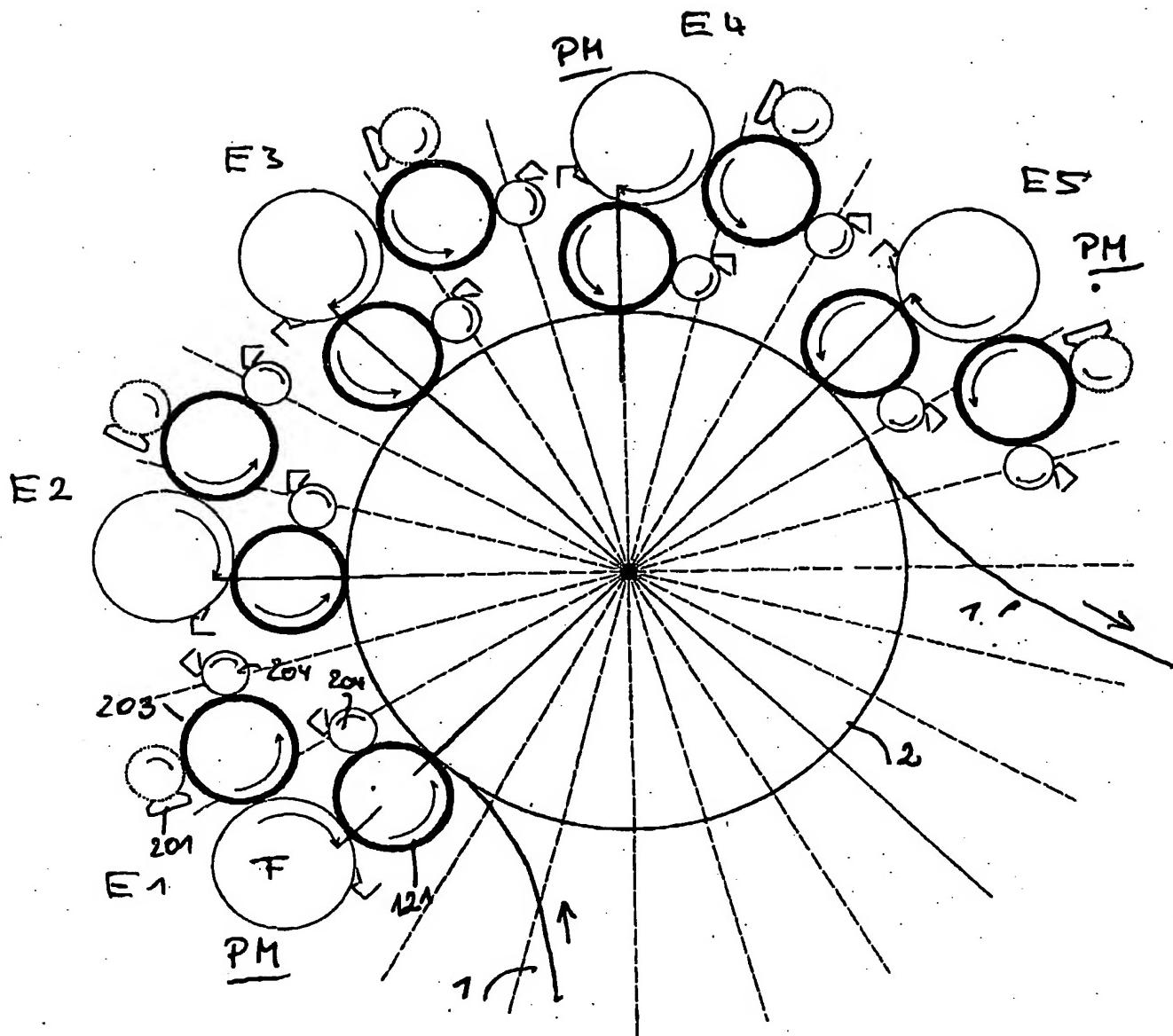
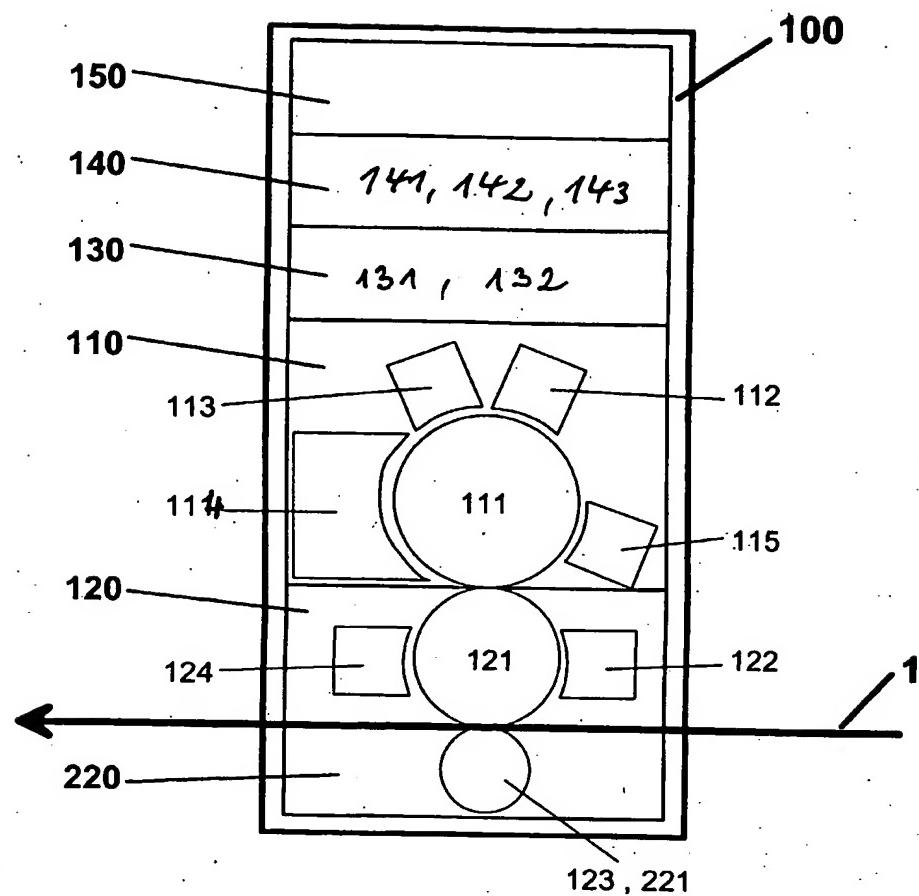


Fig 5

**Figur 6**

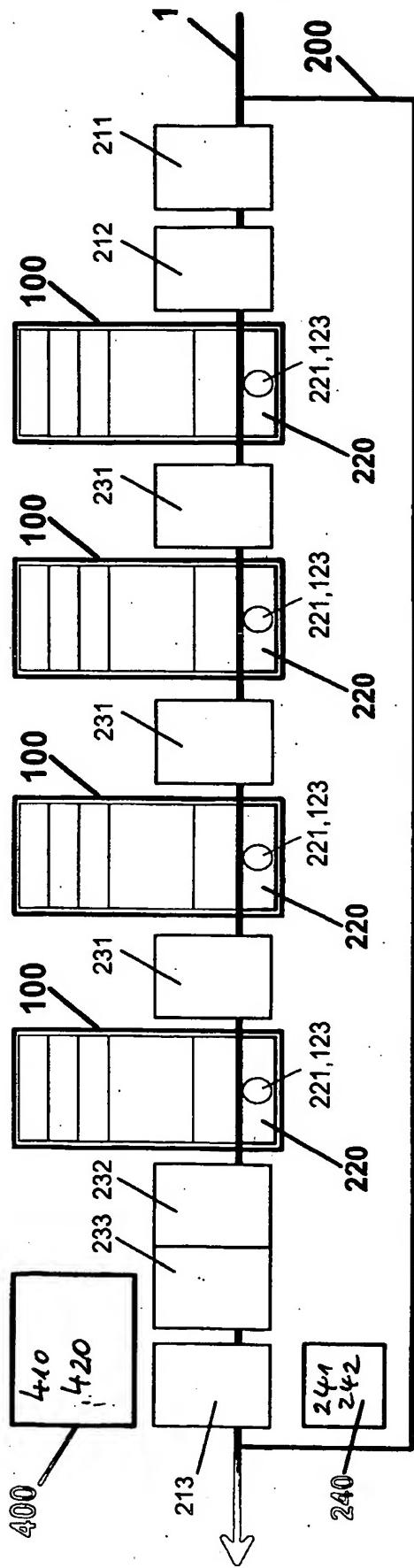


Figure 7

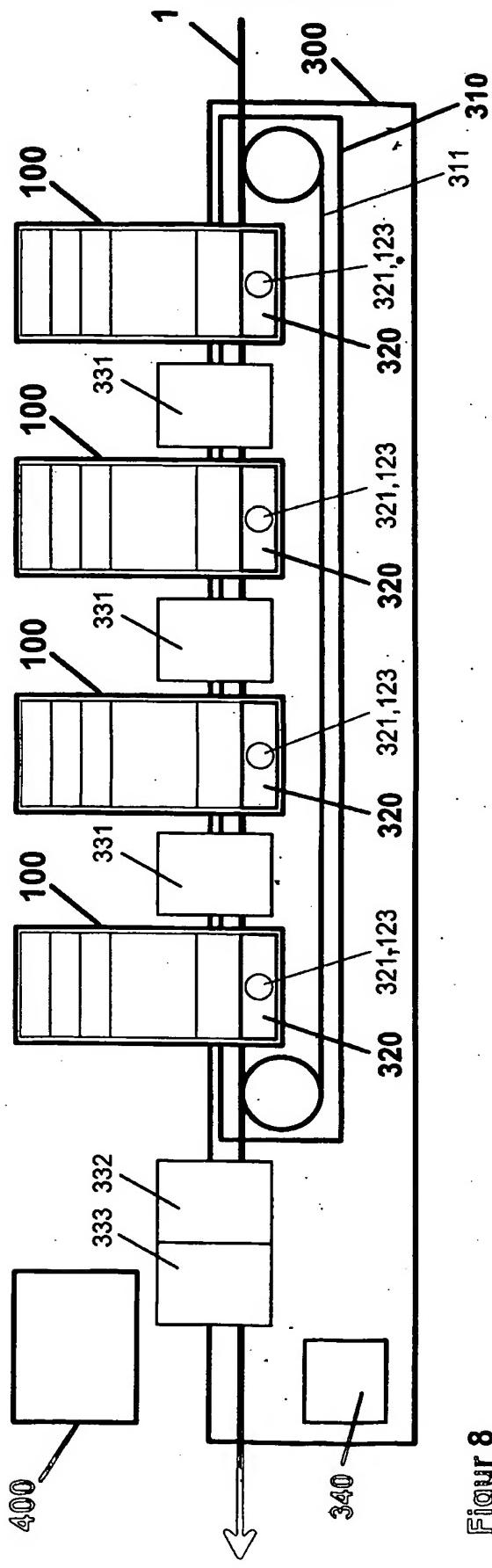


Figure 8